

لا أبرج حتى أبلغ

في الفيزياء
الحديثة



ثانوية
عامّة
2025

أ/ محمد
عبدالمعصوم
Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 📩 @C355C

الاسم

الرقم

الوحدة الثانية: مقدمة في الفيزياء الحديثة
الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

Mr. M Abd El-Maaboud

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا 📌

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
C355C@ 📌

لا تتردد حتى تبلغ

ييجرام 📌 @C355C



الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

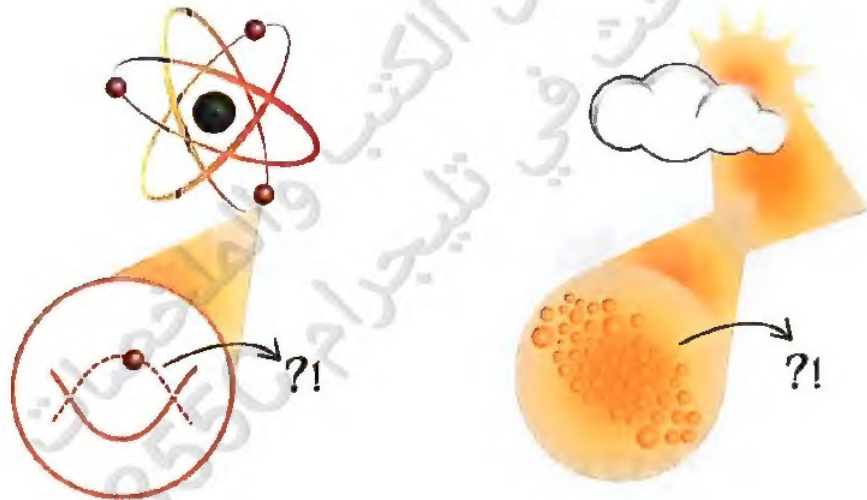
مقدمة

تصور

يندرج كل ما درسناه حتى الآن تحت ما يُسمى بـ "الفيزياء الكلاسيكية"، ليس معنى هذا أنها فيزياء غير مستعملة، بل إنها تُفسر مشاهداتنا اليومية وتجاربنا المعتادة، مثل دراستنا للموجات كالصوت والضوء والحرارة والكهرباء ودراسة خصائصها.

تمهيد

أما الوحدة الحالية فهي تتضمن بعض المفاهيم الأساسية "الفيزياء الحديثة أو فيزياء الكم"، ويتعامل هذا الفرع من الفيزياء مع مجموعة كبيرة من الظواهر العلمية التي قد لا نراها في حياتنا اليومية بصورة مباشرة، ولكنها تتناول العديد من آثار هذا الكون والتي لا تستطيع الفيزياء الكلاسيكية تفسيرها وخاصة عندما نتعامل على المستوى الذري أو دون الذري. كما يُفسر هذا الفرع من الفيزياء كل الظواهر الإلكترونية والاتصالات الحديثة، كما يُفسر التفاعلات الكيميائية على مستوى الجزيء.



سندرس في هذا الفصل بعض الظواهر التي لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسيرها ولكن تم تفسيرها عن طريق فيزياء الكم، ومنها

ظاهرة كومبتون

التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري

إشعاع الجسم الأسود



ملاحظات

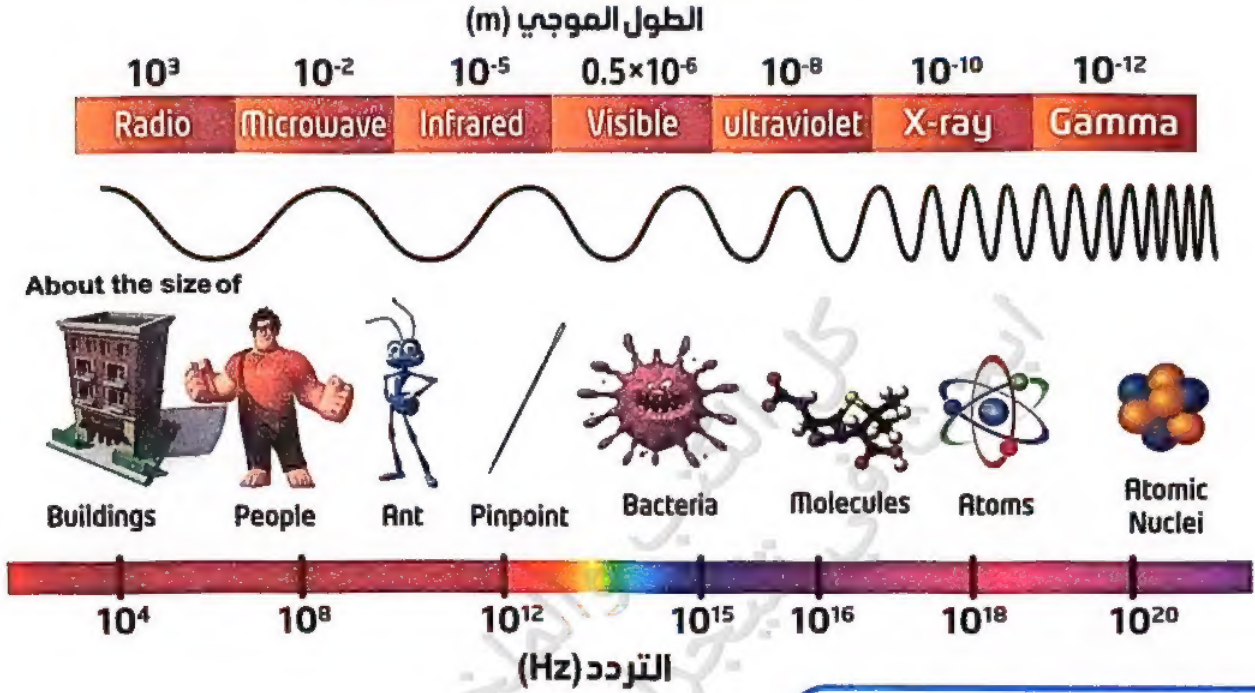
تعاملت الفيزياء الكلاسيكية مع جميع الظواهر حولنا بتصنيفها إما لموجة أو لجسيم لكنها وقفت عاجزة وغير قادرة على تفسير بعض الظواهر التي تعارضت فيها توقعات علماء الكلاسيكية مع الملاحظات العملية.

الطبيعة الجسيمية للموجة

مقدمة

تصور علماء الكلاسيكية الضوء بأنه موجات كهرومغناطيسية تختلف في التردد والطول الموجي كما بالشكل:

الطيف الكهرومغناطيسي



ومن خصائص تلك الموجات: **اذكر**

- (1) الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود.
- (2) الضوء المرئي هو جزء محدود من الطيف الكهرومغناطيسي.
- (3) تختلف هذه الموجات الكهرومغناطيسية في ترددها وطولها الموجي.
- (4) تنتشر بسرعة ثابتة في الفراغ $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.
- (5) لا تحتاج تلك الموجات إلى وسط مادي لانتشارها.

إلا أن تصورات علماء الكلاسيكية فشلت في تفسير بعض الظواهر؛ والتي تم تفسيرها من خلال استنباط بعض العلماء لمفاهيم أخرى فيما تُسمى بفيزياء الكم، ومن هذه الظواهر: إشعاع الجسم الأسود، الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي، وظاهرة كومتون..

*Life will only change when you become more
committed to your dreams than you are to
your comfort zone*



ملاحظات

« تعريف الموجات الكهرومغناطيسية:

هي شكل من أشكال الطاقة، تنتج عن تذبذب جسيم مشحون وتتكون من مجالان احدهما مغناطيسي والآخر كهربائي متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه انتشار الموجة ولا يلزمهما وسط مادي للانتشار خلاله.

« تختلف سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية من وسط لآخر لكنها تكون ثابتة في الوسط الواحد :

وبالتالي عند انتقال الموجات من وسط لآخر فإن سرعة انتشارها تتغير وحيث أن القانون العام لانتشار الموجات ينص على أن $v = \lambda f$ فباختلاف السرعة يختلف الطول الموجي المصاحب للموجة من وسط لآخر لكن ترددها (عدد الموجات الكاملة التي تدخل الوسط في الثانية الواحدة) يظل ثابت.

« تعريف الطيف الكهرومغناطيسي:

هو ترتيب الموجات الكهرومغناطيسية تصاعدياً أو تنازلياً حسب ترددها أو طولها الموجي.

« تعريف شدة الضوء:

هي الطاقة التي تحملها الموجة في وحدة المساحات (المتر المربع) في الثانية الواحدة، وتتوقف على عاملين هما السعة والتردد فكما زادت السعة أو التردد زادت شدة الموجة.

« وحدة قياس الشدة:

تقاس الشدة ب $J.m.s$ فيما يكافئ $watt.m$.

معلومة
مطلوب في
كتابك



تستطيع بعض الحيوانات المختلفة رؤية الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء فمثلاً عيون الضفادع والثعابين والناموس وبعض أنواع السمك قادرة على رؤية الأشعة تحت الحمراء. كما أن العديد من الثدييات كالقطط والكلاب تستطيع رؤية الأشعة فوق البنفسجية، فيما تضيء بعض أنواع العقارب عند تسليط ضوء فوق بنفسجي عليها.

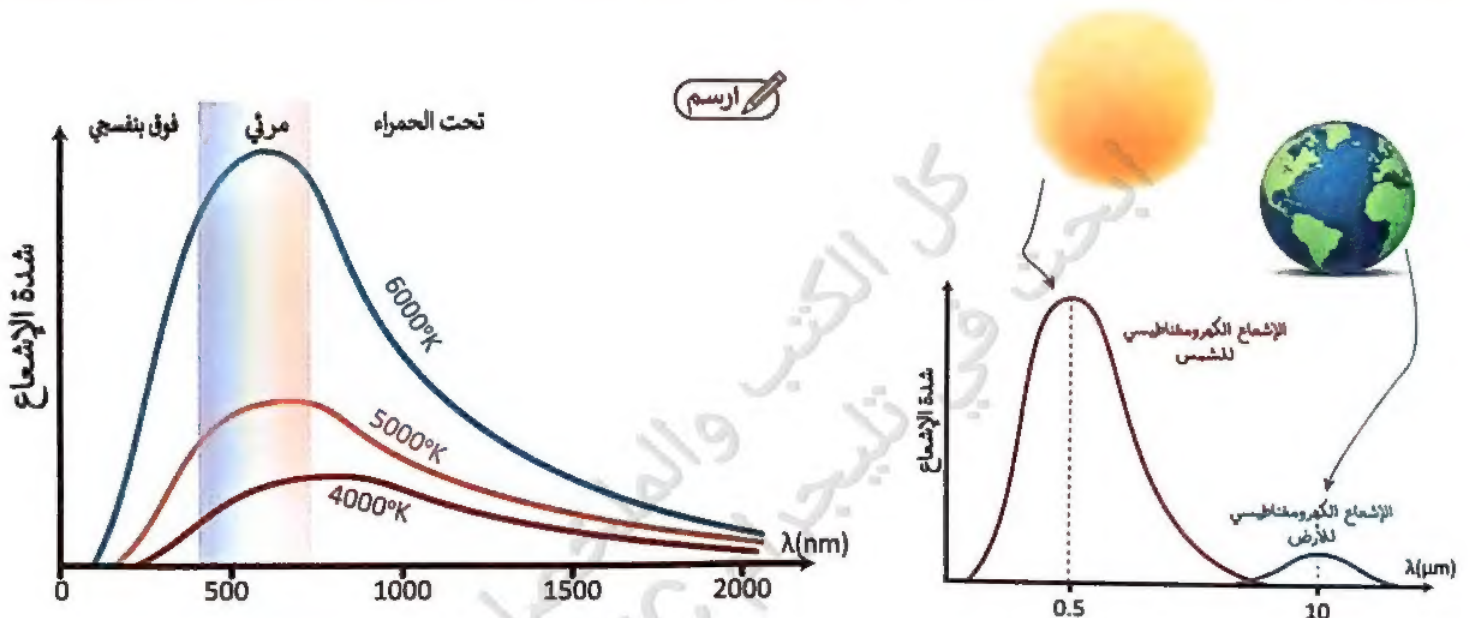
$$\frac{E}{B} = c \quad \text{النسبة بين المجال الكهربائي إلى المجال المغناطيسي تساوي سرعة الضوء:}$$



The Electromagnetic
Spectrum

الطيف الكهرومغناطيسي

- 1- الاجسام المتوهجة (الساخنة) تشع ضوء وحرارة مثل ← الشمس، النجوم، المصباح الكهربائي، وقطعة الفحم المتقدة، بينما الاجسام غير المتوهجة هي التي يكون غالبية الإشعاع الصادر منها إشعاع حراري مثل ← الأرض.
- 2- يكون اللون الغالب من كل هذه المصادر المتوهجة (الشمس، النجوم ...) وغيرها متغير؛ أي أن المصدر المشع لا يشع كل الأطوال الموجية بنفس المقدار بل تختلف شدة الاشعاع مع الطول الموجي.
- 3- يسمى المنحنى الذي يوضح العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع والطول الموجي للطيف المنبعث من جسم متوهج باسم منحنى بلانك.



الملاحظات العملية لمنحنى بلانك (وصف منحنى بلانك)

- يتناسب الطول الموجي الذي تصاحبه أقصى شدة إشعاع λ_m عكسياً مع درجة الحرارة على تدرج كلفن "قانون فين"؛ حيث أنه عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد الشدة الكلية (يرتفع مستوى المنحنى) ويقل الطول الموجي الذي يقابل أقصى شدة إشعاع λ_m .
- إذا زاد الطول الموجي جداً أو قصر جداً فإن شدة الإشعاع تقترب من الصفر.
- يتكرر هذا المنحنى مع كل الاجسام الساخنة التي تشع طيف متصل من الإشعاع، وليس فقط الشمس بل الأرض أيضاً والكائنات الحية.

"سلام على قلوب لم يهيبها الكلل"

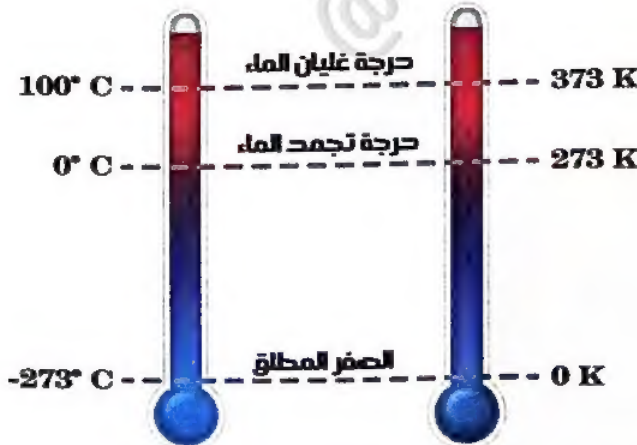
مقارنة

الإشعاع الصادر من كل من الشمس، المصباح المتوهج، والأرض

الأرض	المصباح الكهربائي المتوهج	الشمس	درجة الحرارة
تمتص إشعاع الشمس ثم تشعه مرة أخرى حيث أنها من الأجسام غير المتوهجة	3000K درجة حرارة فتيلة المصباح	6000K عند السطح	
$\lambda_m = 10 \mu m = 10000 \text{ nm} = 10^5 \text{ A}^\circ$ (في نطاق الأشعة تحت الحمراء)	$\lambda_m = 1 \mu m = 1000 \text{ nm} = 10000 \text{ A}^\circ$ (في نطاق الأشعة تحت الحمراء)	$\lambda_m = 0.5 \mu m = 500 \text{ nm} = 5000 \text{ A}^\circ$ (في نطاق الضوء المرئي)	الطول الموجي الذي يقابل أقصى شدة إشعاع λ_m
إشعاع حراري (في نطاق الأشعة تحت الحمراء)	غالبية الإشعاع الصادر حراري ولا نحصل إلا على حوالي 20% ضوء	حوالي 40% من الطاقة الإشعاعية للشمس تتكون من الضوء المرئي و 50% تقريباً إشعاع حراري ، أما باقي الإشعاع فيقع في باقي مناطق الطيف	نسبة الإشعاع الصادر

خطأ شائع: عند كتابة درجة الحرارة على تدرج كلفن فإنها لا تكتب 273°K وإنما 273 K بدون العلامة الدائرية التي تكتب في التدرج السيليزي.

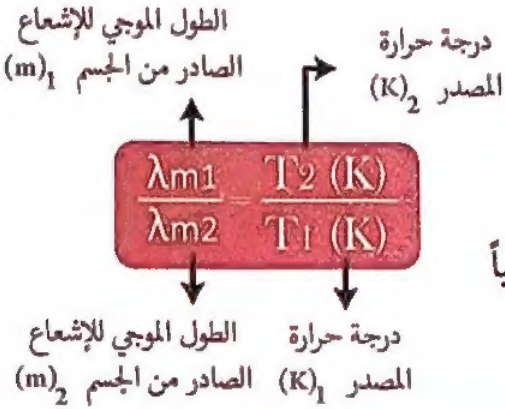
الصفر المطلق: هو أقل درجة حرارة نظرية ممكنة (لا يمكن تحقيقها عملياً) يمكن أن تصل إليها المواد وتختلف عن خواص المواد عن الخواص المعتادة.. أي أنه لا يوجد درجات حرارة سالبة على تدرج كلفن.



$$T_K = T_C + 273$$

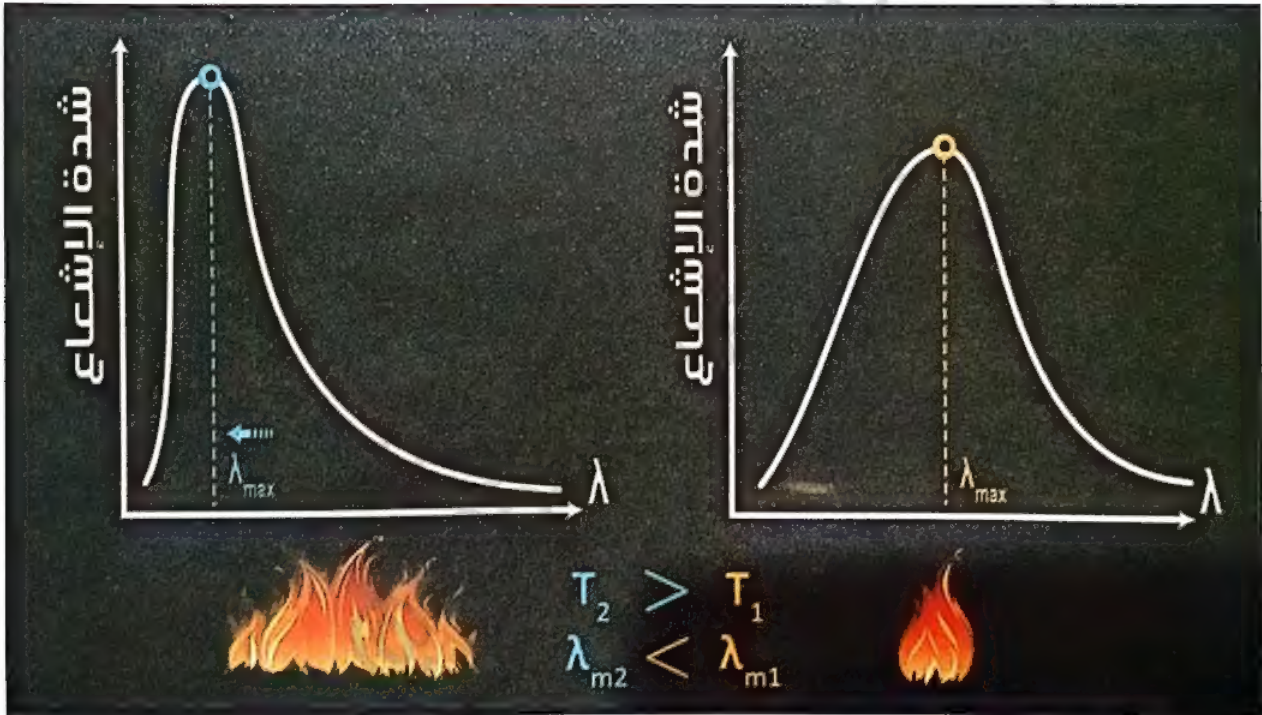
" قانون فين "

يكون اللون الغالب على الضوء الصادر من المصادر المشعة متغيراً. ^(علل)
لأن المصدر المشع لا يشع كل الأطوال الموجية بنفس القدر بل تختلف شدة الإشعاع منه مع الطول الموجي تبعاً لمنحنى بلانك حيث إن الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة "قانون فين".



قانون فين

الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع λ_m يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفينية (K) للمصدر المشع $(\lambda_m \propto \frac{1}{T})$.



إذا كان الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع للإشعاع الصادر من الشمس هو $0.5 \mu m$ احسب الطول الموجي التقريبي المصاحب لأقصى شدة إشعاع الصادر من إناء به ماء يغلي.

مثال!

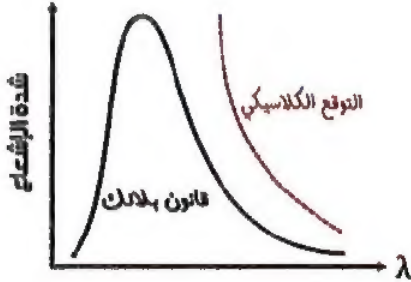
$$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \rightarrow \frac{\lambda_{m_{\text{شمس}}}}{\lambda_{m_{\text{إناء}}}} = \frac{T_{\text{إناء}}}{T_{\text{شمس}}} \rightarrow \frac{0.5}{\lambda_{m_{\text{إناء}}}} = \frac{(100+273)}{6000} \rightarrow \lambda_{m_{\text{إناء}}} = 8 \mu m$$



تفسير منحني بلانك (ظاهرة إشعاع الجسم الأسود)

الفيزياء الكلاسيكية

على



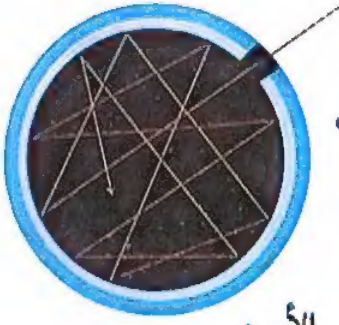
لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسير المشاهدات العلمية لمنحني بلانك. حيث أنه من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية: بما أن الإشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية فإن شدة الإشعاع تزداد كلما زاد التردد (نقص الطول الموجي) فلماذا إذاً تقل شدة الإشعاع عند الترددات العالية (الأطوال الموجية المنخفضة)؟

تفسير بلانك لإشعاع الجسم الأسود

استطاع العالم بلانك أن يضع تفسيراً لهذه الظاهرة بفرض عدة فروض:

- 1- أفترض أن الإشعاع يتألف من وحدات صغيرة أو دقائق من الطاقة يسمى كل منها الكوانتم (الم) أو فوتون.
- 2- الإشعاع الصادر من الجسم المتوهج هو فيض هائل من الفوتونات الصادرة من الجسم تزداد طاقتها كلما زاد ترددها ويقل عددها بزيادة هذه الطاقة (نظراً لثبات الطاقة الكلية للإشعاع).
- 3- تصدر هذه الفوتونات عن تذبذب الذرات.
- 4- طاقة هذه الذرات المتذبذبة ليست متصلة وإنما مكاة أو غير متصلة أي منفصلة.
- 5- تأخذ مستويات الطاقة قيماً: $E = nh\nu$ ، حيث h هو ثابت بلانك، ν هو التردد.
- 6- لا تشع الذرة طالما بقيت في مستوى واحد ولكن كلما انتقلت الذرة المثارة من مستوى طاقة عالي إلى مستوى طاقة أقل فإنها تصدر فوتوناً طاقته: $E = h\nu$ ، وبذلك توجد فوتونات ذات طاقة عالية إذا كانت ν كبيرة، وفوتونات ذات طاقة منخفضة إذا كانت ν صغيرة.
- 7- يتألف الإشعاع الصادر من بلايين من الفوتونات، فنحن لا نلاحظ هذه الفوتونات منفصلة ولكن نلاحظ خواص الإشعاع الصادر ككل. وهذه الخواص التي تعبر عن فيض الفوتونات هي الخواص الكلاسيكية للموجات.





الجسم الأسود هو جسم غير موجود في الطبيعة ولكن يمكن تشبيهه بتجويف مغلق به ثقب صغير وما بداخل هذا التجويف يبدو أسود وذلك لأن:

(علل)

- معظم الإشعاع يظل محصوراً بداخل التجويف من كثرة الانعكاسات.
- الجزء الأكبر من الأشعة يمتص ولا يخرج إلا جزء صغير وهو ما يطلق عليه إشعاع الجسم الأسود.

(علل)

هو جسم يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة (ممتص مثالي) ثم يعيد إشعاعها مرة أخرى (باعت مثالي)

الجسم
الأسود

تطبيقات

تطبيقات على الإشعاع الصادر من الأجسام



1 تحديد مصادر الثروة الطبيعية

حيث هناك أقمار صناعية وأجهزة قياس محمولة جواً وأجهزة أرضية تصور سطح الأرض باستخدام مناطق الطيف المختلفة؛ ومن بينها (الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض - الضوء المرئي - الموجات الميكرومترية المستخدمة في الرادار).



2 التطبيقات العسكرية

مثل أجهزة الرؤية الليلية لرؤية الأجسام المتحركة في الظلام واضحة بفعل ما تشعه من إشعاع حراري.



3 في الطب

حيث يستخدم التصوير الحراري بشكل خاص في مجال الأورام والأجنة.



4 في مجال اكتشاف الأدلة الجنائية

حيث يبقى الإشعاع الحراري لشخص فترة بعد انصرافه وتسمى هذه التقنية بالاستشعار عن بعد.



VANTABLACK - The Darkest
Material on Earth
الأسود شبه المثالي



ثانياً الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي

مقدمة

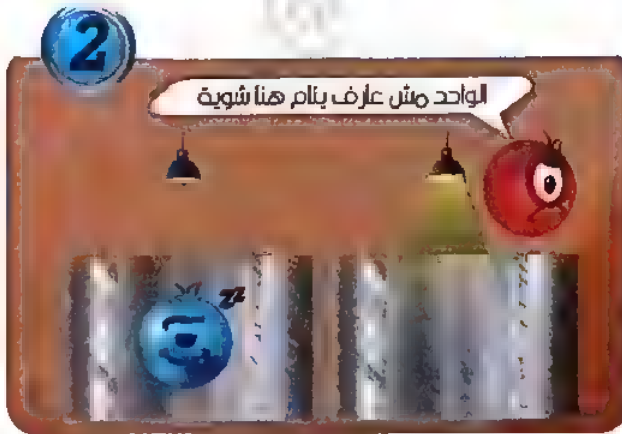
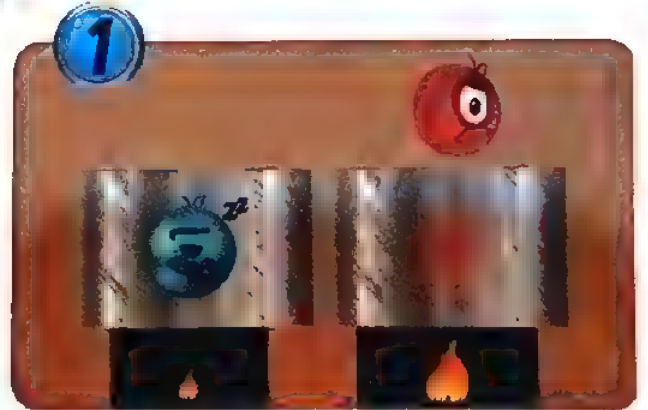
يحتوي المعدن على أيونات موجبة والإلكترونات حرة تستطيع أن تتحرك داخل المعدن ولكنها لا تستطيع أن تغادره بسبب قوى التجاذب التي تجذبها للداخل وهو ما يسمى حاجز جهد السطح.

« إذا اكتسبت هذه الإلكترونات طاقة حرارية أو ضوئية يمكن أن تتحرر من المعدن بشرط أن تكون هذه الطاقة كافية للتغلب على حاجز جهد السطح وهذه هي فكرة عمل:

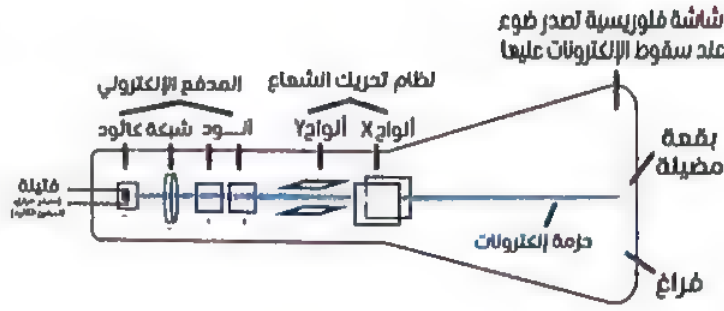
1- أنبوبة شعاع الكاثود (الانبعاث الحراري أو التأثير الكهروحراري).

2- الخلية الكهروضوئية (التأثير الكهروضوئي).

قوى التجاذب التي تجذب الإلكترونات نحو الداخل وتمنعها من مغادرة سطح المعدن



للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C



الوظيفة (الاستخدام): شاشة التلفزيون والكمبيوتر.

الأساس العلمي: التأثير الكهروحراري ← انطلاق الإلكترونات من سطح معدن عند تسخينه.

التركيب: أنبوبة مفرغة بها:

- 1- المدفع الإلكتروني ووظيفته هي إنتاج شعاع إلكتروني ذو شدة معينة قادر على الوصول إلى الشاشة، ويتكون من:
 - أ- مهبط أو كاثود: وهو سطح معدني يتم تسخينه بواسطة فتيلة التسخين فتنتقل منه إلكترونات بفعل الحرارة متغلبة على قوى الجذب عند السطح.
 - ب- شبكة تعترض طريق الإلكترونات: للتحكم في شدة تيار الإلكترونات.
 - ج- أنود: يتحكم فرق الجهد بينه وبين الكاثود في سرعة الإلكترونات.
- 2- نظام تحريك الشعاع: عبارة عن مجموعتين من الألواح أو الملفات تنتج مجالات كهربية أو مغناطيسية للتحكم في مسار الشعاع الإلكتروني.
- 3- شاشة فلورية: تتصل بالقطب الموجب، وتصدر ضوءاً عندما تصطدم بها الإلكترونات.

طريقة العمل

- 1- يتم تسخين الكاثود بواسطة فتيلة التسخين فتنتقل بعض الإلكترونات من المدفع الإلكتروني بفعل الحرارة، متغلبة على قوى الجذب عند السطح (حاجز جهد السطح).
- 2- تعترض الشبكة طريق تلك الإلكترونات للتحكم في شدتها حسب شدة الإشارة المرسل.
- 3- يتم توجيه حزمة الإلكترونات بواسطة مجالات كهربية أو مغناطيسية لمسح الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة. ^{على}
- 4- تلتقط الشاشة المتصلة بالقطب الموجب (المصعد أو الأنود) هذه الإلكترونات مما يسبب تياراً في الدائرة الخارجية؛ حيث يقوم الشعاع بمسحها نقطة نقطة وتضيئ كل نقطة بشدة ضوئية معينة حسب شدة شعاع الإلكترونات الساقط على النقطة لتتكون الصورة الكاملة.



حساب

طاقة حركة الإلكترونات في أنبوبة أشعة الكاثود

« تتعين طاقة حركة الإلكترونات المارة خلال أنبوبة أشعة الكاثود تحت فرق جهد بين الكاثود والأنود V بحيث تكتسب سرعة متوسطها v من العلاقة:



الطاقة بوحدة الجول = الطاقة بوحدة الإلكترون فولت \times شحنة الإلكترون

$$J = e.V \times (1.6 \times 10^{-19})$$



لأخذ

الجول \leftarrow الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية قدرها 1C بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1V

الإلكترون فولت \leftarrow الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية قدرها 1e بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1V

أنبوبة أشعة الكاثود تعمل على فرق جهد 10KV، أوجد سرعة الإلكترونات المنبعثة من الكاثود. (علماً بأن $m_e = 9.1 \times 10^{-31} Kg$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



مثال!

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = eV, v = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^4}{9.1 \times 10^{-31}}} = 5.93 \times 10^7 m/sec$$



MOTION IN A MAGNETIC FIELD

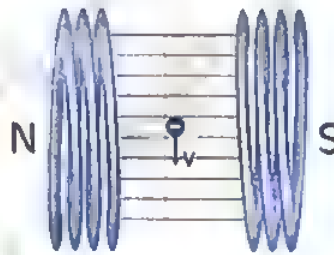
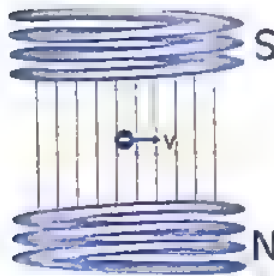
الحركة في مجال مغناطيسي



« يغير المجال الكهربى من سرعة واتجاه الإلكترون أثناء حركته لأنه لا يكون عموديا على اتجاه الحركة إلا في بدايتها فقط فتتحلل القوة الناتجة عنه إلى مركبتين أحدهما عمودية على اتجاه حركة الإلكترون (تغير من اتجاهه) والأخرى موزاوية لحركته (تغير من سرعته).

« يمكن تعيين القوة المؤثرة على الإلكترون الناتجة عن مجال كهربى $E = \frac{V}{d}$ من العلاقة $F_e = eE = e\frac{V}{d}$ حيث v هو فرق الجهد بين الألواح و d هي المسافة بينهما و e هي شحنة الإلكترون

يؤثر المجال الكهربى على الشحنات سواء كانت ساكنة أم متحركة لذلك لا نجد السرعة v من العوامل المؤثرة في القانون



المجال المغناطيسى:

« يتأثر الإلكترون الذي يتحرك عموديا على مجال مغناطيسى بقوة عمودية على اتجاه حركته وعلى اتجاه خطوط الفيض (في الشكلين المقابلين مثلا يكون اتجاه القوة للداخل في بداية الحركة) ويمكننا تحديد اتجاه هذه القوة باستخدام قاعدة اليد اليسرى لفانجنج حيث نجعل السبابة مع اتجاه المجال والوسطى مع اتجاه التيار التقليدي (عكس اتجاه حركة الإلكترون) فيكون الإبهام مع اتجاه القوة.

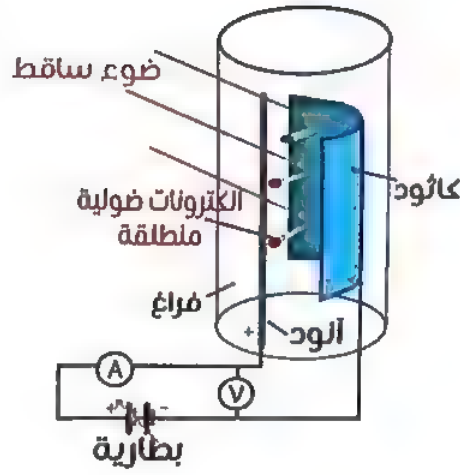
« لا تؤثر القوة المغناطيسية على سرعة الإلكترون لكنها تؤثر على اتجاه حركته فقط لأنها دائما ما تكون عمودية على اتجاه الحركة ويمكن تعيين تلك القوة من العلاقة $F_B = BIL = B\frac{e}{t}L = Bev$ حيث B هي كثافة الفيض المغناطيسى و e هي شحنة الإلكترون و v هي سرعة الإلكترون.

يؤثر المجال المغناطيسى بقوة على الشحنات المتحركة فقط لذلك نجد السرعة v من العوامل المؤثرة في القانون





Photoelectric Effect and Photoelectric Cell



الخلية الكهروضوئية

الوظيفة (الاستخدام):

تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية كما في الآلة الحاسبة وفتح وغلق الأبواب وبعض الأجهزة.

الأساس العلمي:

التأثير الكهروضوئي ← انبعاث إلكترونات من سطح معدن عند سقوط ضوء عليه بتردد مساو أو أكبر من التردد الحرج.

التركيب:

- 1- سطح معدني يسمى المهبط أو الكاثود.
- 2- سلك رفيع يسمى المصعد أو الأنود.

طريقة العمل

- 1- عند سقوط ضوء على السطح المعدني (المهبط أو الكاثود) تنطلق بعض الإلكترونات من هذا السطح.
- 2- يلتقط المصعد أو الأنود هذه الإلكترونات مما يسبب تياراً في الدائرة الخارجية.

طبقاً للنسبية الخاصة لأينشتاين

لا يمكننا أبداً تسريع أي جسيم لتصل سرعته إلى سرعة الضوء حيث أنه بزيادة السرعة تزداد الكتلة نفسها حتى تظل دائماً سرعة الجسم أقل من سرعة الضوء

حاز أينشتاين على جائزة نوبل لأنه استطاع تفسير الظاهرة الكهروضوئية لكنه لم يحصل عليها على نظرية النسبية رغم الثورة الفكرية التي أحدثتها تلك النظرية ومدى أهميتها في الأوساط العلمية إلى الآن.

معلومة
مش في
كتابك

تفسير الظاهرة الكهروضوئية



لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسير الظاهرة الكهروضوئية.

الفيزياء الكلاسيكية

فباعتبار أن الضوء موجات، يمكن أن يمتص بعضها في المعدن، أي تعطي موجات الضوء طاقة للإلكترونات لتنتقل فإنه طبقاً لهذا التصور الكلاسيكي:

- 1- شدة التيار أو انطلاق الإلكترونات (والتي تسمى الإلكترونات الكهروضوئية) من سطح المعدن يتوقف على شدة الموجة الساقطة بصرف النظر عن ترددها.
- 2- الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (أو سرعتها) يجب أن تزداد مع زيادة شدة الإضاءة.
- 3- وكذلك حتى لو كانت شدة الإضاءة قليلة، فإن تسليط الضوء لمدة طويلة كفيلاً يعطى الإلكترونات الطاقة اللازمة لتتحرر، بصرف النظر عن تردد موجة الضوء الساقط.

- ولكن الملاحظة العملية تختلف تماماً عن هذه التوقعات المبنية على النظرية الكلاسيكية حيث لوحظ ما يلي..



المشاهدة العملية

- 1- انطلاق الإلكترونات يتوقف بالدرجة الأولى على تردد الموجة الساقطة وليس شدتها.
- 2- لا تنطلق الإلكترونات إلا إذا كان تردد الضوء الساقط أعلى من التردد الحرج ν_c مهما كانت الشدة.
- 3- إذا زاد تردد الضوء الساقط عن التردد الحرج فإن التيار الكهروضوئي يزداد مع الشدة.
- 4- الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (سرعتها) تتوقف على تردد الموجة الساقطة أيضاً وليس على شدتها.
- 5- انطلاق الإلكترونات يحدث لحظياً ولا تكون هناك فترة انتظار لتجميع الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات إذا كانت شدة الإضاءة ضعيفة، بل إن الإلكترونات تنطلق في التو واللحظة حتى لو كانت شدة الإضاءة ضعيفة، ولكن بشرط أن يكون تردد الضوء أكبر من التردد الحرج.

تمكن أينشتاين من تفسير هذه المشاهدات - وقد فاز بجائزة نوبل عام 1921 م عن هذا التفسير باكتشافه قانون التأثير الكهروضوئي - وقد اعتمد في تفسيره على أن: (الذي)

- 1- الإشعاع يتكون من وحدات صغيرة من الطاقة تسمى كل منها كوانتم (فرض بلانك).
- 2- التزاع إلكترونات السطح يلزمه طاقة محددة تسمى دالة الشغل للسطح (EW).

عبد القادر





تفسير الظاهرة الكهروضوئية

الذكر

تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية (اكتشاف قانون التأثير الكهروضوئي)

- 1- إذا سقط فوتون طاقته $h\nu$ على سطح معدني، وكانت هذه الطاقة أكبر من حد معين $h\nu_c$ يساوي ما يسمى دالة الشغل ويرمز لها بالرمز E_W ؛ وهي الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن؛ فإن هذا الفوتون يستطيع بالكاد أن يحرر إلكترونًا أي أن $E_W = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$.
- 2- إذا زادت طاقة الفوتون الساقط عن دالة الشغل فإن الإلكترون يتحرر وفرق الطاقة يظهر على شكل طاقة حركية $K.E$ أي تتحرك بسرعة أكبر وتزداد هذه الطاقة الحركية بزيادة التردد.
- 3- إذا كانت $h\nu$ أقل من E_W فإن الإلكترون لا يتحرر مهما كانت شدة الإضاءة.
- 4- كذلك فإن انطلاق الإلكترونات يحدث لحظياً، ولا يكون هناك فترة انتظار لتجميع الطاقة، بشرط أن تكون طاقة الفوتون $h\nu$ أكبر من E_W .

هي الإلكترونات المنبعثة من أسطح المعادن عند سقوط ضوء ذو تردد مناسب عليها	الإلكترونات الكهروضوئية (التيار الكهروضوئي)	
الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركية	دالة الشغل لمعدن	
أقل تردد للضوء الساقط يكفي لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركية	التردد الحرج لسطح	
أكبر طول موجي للضوء الساقط يكفي لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركية	الطول الموجي الحرج لسطح	

"It is paradoxical, yet true, to say, that the more we know, the more ignorant we become in the absolute sense, for it is only through enlightenment that we become conscious of our limitations. Precisely one of the most gratifying results of intellectual evolution is the continuous opening up of new and greater prospects" - Nikola Tesla



تتوقف على نوع مادة السطح، ولا تتوقف على شدة الضوء أو زمن التعرض له أو فرق الجهد بين المصعد والمهبط.



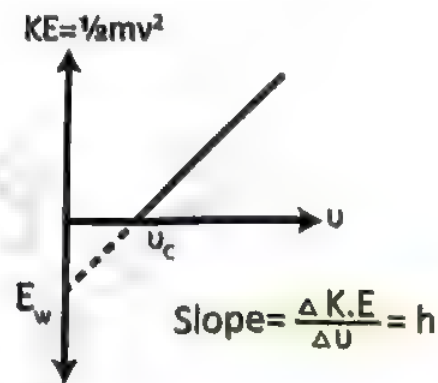
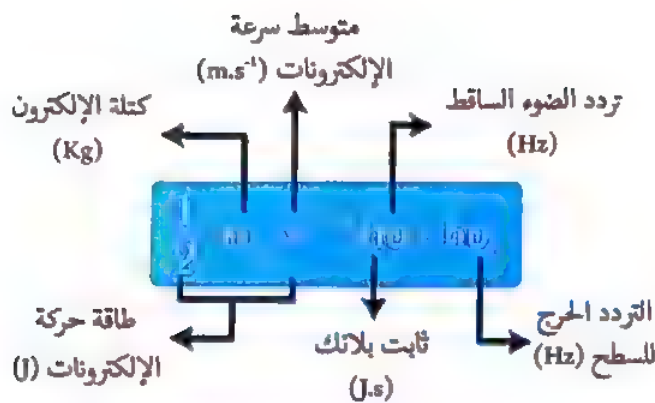
العلاقة

بين طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح الفلز وتردد الضوء الساقط

∴ طاقة الفوتون الساقط = دالة الشغل للسطح + طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة

$$\therefore E = E_w + K.E \quad \therefore hu = hu_c + \frac{1}{2}mv^2$$

وبالتالي يمكن كتابة معادلة اينشتاين على الصورة الآتية:



تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6 \times 10^5 \text{ m/s}$ ، فإذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 623 nm . احسب :
(1) التردد الحرج لهذا السطح. (2) دالة الشغل لهذا السطح.

مثال!

$$1) u = \frac{c}{\lambda} = \frac{(3 \times 10^8)}{(623 \times 10^{-9})} = 4.8 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = hu - hu_c$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (4.6 \times 10^5)^2 = 6.625 \times 10^{-34} \times (4.8 \times 10^{14} - u_c) \quad \therefore u_c = 3.347 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$2) E_w = hu_c = 6.25 \times 10^{-34} \times 3.347 \times 10^{14} = 2.22 \times 10^{-19} \text{ J}$$

إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من u_c ثم زاد تردد الضوء فإن عدد الإلكترونات لا يتغير ولكن الذي يتغير هو طاقة حركة الإلكترون (سرعته).



ملاحظات

جهد الإيقاف:

هو أصغر جهد سالب على الأنود يكون كافياً لقطع مرور التيار الكهروضوئي في دائرة الخلية الكهروضوئية ومنع وصول أسرع الإلكترونات إلى الأنود.

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV_{\text{إيقاف}} \rightarrow V_{\text{إيقاف}} = \frac{mv^2}{2e}$$



تفسير ظاهرة كومبتون

ثالثاً

ظاهرة كومبتون وصف الظاهرة

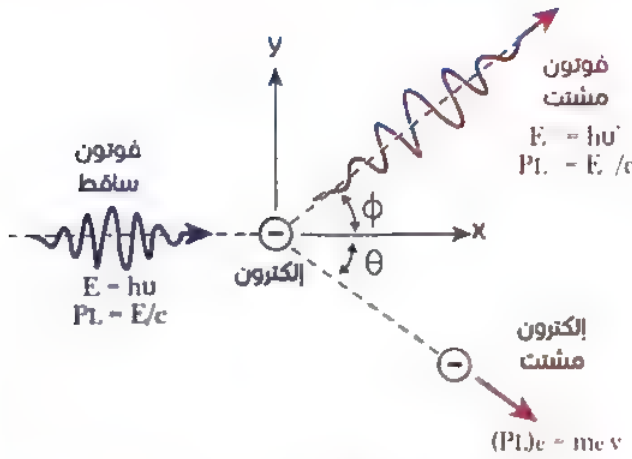
عند سقوط فوتون (من أشعة إكس أو جاما) على إلكترون حر فإن:

١ - يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه.

٢ - تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه.

الفيزياء الكلاسيكية

لا يمكن تفسير ظاهرة كومبتون بالنظرية الكلاسيكية.



تفسير كومبتون من خلال فرض بلانك

١ - الإشعاع الكهرومغناطيسي مكون من فوتونات، وأن هذه الفوتونات يمكن أن تصطدم بالإلكترونات كما تصطدم كرات البلياردو (تصادم مرن).

٢ - عندئذ لا بد من بقاء كمية الحركة؛ أي أن كمية الحركة قبل التصادم (الفوتون + الإلكترون) تساوي كمية الحركة بعد التصادم (الفوتون + الإلكترون).

٣ - وكذلك قانون بقاء الطاقة؛ أي أن (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) قبل التصادم = (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم.

٤ - ومن ثم لا بد أن نعتبر أن الفوتون جسيم له كمية حركة، أي سرعة وكتلة، كما للإلكترون سرعة وكتلة وبالتالي كمية حركة.

ولذلك تعتبر ظاهرة كومبتون اثبات للخصائص الجسيمية للفوتون؛ حيث أنها توضح أن الفوتون يتصادم مع الإلكترون كجسيم له كتلة وسرعة (كمية تحرك) مثل الإلكترون مما يثبت الطبيعة الجسيمية للفوتون.





ملاحظات

الفوتون في كومتون:

- ٢ - طوله الموجي زاد لأن $C = \lambda u$
- ٤ - تردده قل لأن $E = hu$
- ٦ - كتلته قلت لأن $PL = mC$

- ١ - طاقته قلت لأنه أعطى جزءاً منها للإلكترون.
- ٣ - كمية تحركه قلت لأنه أعطى جزء منها للإلكترون.
- ٥ - سرعته ثابتة (سرعة الضوء).

ملاحظات للفهم

التصادمات المرنة وغير المرنة:

- التصادم المرن لا يتحول فيه أي جزء من طاقة الحركة إلى صور أخرى وبالتالي يكون الطاقة وكمية التحرك محفوظان قبل وبعد التصادم.
- التصادم غير المرنة يحدث فيه فقد في الطاقة الكهربائية (في صورة احتكاك داخلي أو صوت أو حرارة) أو يتغير فيه شكل أحد الاجسام المتصادمة وبالتالي لا يمكن تطبيق قانون بقاء الطاقة فيه لكن قانون بقاء كمية التحرك يمكن تطبيقه.

قانون حفظ كمية التحرك والقوى الخارجية:

- لا يكون قانون حفظ كمية التحرك قابل للتطبيق في حالة وجود قوى خارجية تؤثر على أحد الاجسام المتصادمة.

في ظاهرة كومتون:

- يتوقف الزيادة في الطول الموجي للمصاحب للفوتون على الزاوية بين الفوتون الساقط والمشتت.

خواص الفوتون

- 1 - كم من الطاقة مُركّز في حيز صغير جداً.
- 2 - له كتلة m أثناء تحركه وله كمية حركة PL وطاقته تساوي $h\nu$.
- 3 - ليس له كتلة سكونية حيث أنها تتحول بالكامل إلى طاقة يكتسبها الجسم الذي أوقف حركته.
- 4 - يتحرك باستمرار بسرعة الضوء ، وهي ثابتة مهما كان التردد .
- 5 - أثبت اينشتاين أن الكتلة والطاقة ترتبطان بعلاقة شهيرة $E = mc^2$ ، أي أن فقد الكتلة يظهر على شكل طاقة وهذا هو أساس القنبلة الذرية؛ حيث وجد أن انشطار النواة يصحبه فقد كتلة صغيرة جداً، ولكنه يتحول إلى طاقة كبيرة جداً حيث إن مربع سرعة الضوء كمية كبيرة جداً $9 \times 10^{16} \text{ m}^2/\text{sec}^2$ ؛ ولذلك فإن قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة يندمجان في قانون بقاء الكتلة والطاقة معاً .

قوانين الفوتون

٢ كمية تحرك الفوتون

$$P_L = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

٤ كتلة الفوتون أثناء سكونه

$$m = 0$$

١ طاقة الفوتون

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 = P_L c$$

٣ كتلة الفوتون أثناء تحركه

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{c\lambda} = \frac{P_L}{c}$$

مثال!

احسب كتلة الفوتون وكمية حركته إذا كان $\lambda = 380\text{nm}$.

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{(3 \times 10^8)}{(380 \times 10^{-9})} = 7.89 \times 10^{14} \text{ Hz} , m = \frac{E}{c^2} = \frac{(6.625 \times 10^{-34}) \times (7.89 \times 10^{14})}{(3 \times 10^8)^2} = 5.81 \times 10^{-36} \text{ Kg}$$

$$P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{(6.625 \times 10^{-34})}{(380 \times 10^{-9})} = 1.74 \times 10^{-27} \text{ Kg.m/sec}$$

الإلكترون

Vs.

الفوتون



حسيه مادي له
خصائص موجبة

سرعته متغيرة



له شحنة سالبة $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

وبالتالي يمكن تعجيله بمجال كهربائي



له كمية تحرك وكتلته السكونية ثابتة

$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$



كـ في الطاقة له
خصائص جسيقية

سرعته ثابتة تساوي سرعة الضوء



$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

غير مشحون



كتلته متغيرة وتلاشي عند توقفه

عند الحركة متحولة إلى طاقة $E = mc^2$



استنتاج القوة الناتجة عن سقوط شعاع من الفوتونات على سطح عاكس

- ◀ إذا سقط شعاع من الفوتونات على سطح ما (سطح عاكس) بمعدل ϕ_L (photon/s) فإن كل فوتون يسقط على السطح بكمية تحرك mc وينعكس عنه بكمية تحرك $-mc$ فتتغير كمية تحركه بمقدار $2mc$ فتكون القوة التي يؤثر بها شعاع الفوتونات على السطح هي التغير في كمية تحرك الفوتونات في الثانية.
- ◀ فتكون القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على السطح هي التغير في كمية الحركة في الثانية:

$$\phi_L = \frac{N_{\text{فوتون}}}{t} \rightarrow F = 2 \left(\frac{hu}{c} \right) \cdot \frac{N_{\text{فوتون}}}{t} = 2 \left(\frac{E_{\text{فوتون}}}{c} \right) \cdot \frac{N_{\text{فوتون}}}{t} = 2 \left(\frac{E_{\text{شعاع}}}{t \cdot c} \right) = 2 \left(\frac{P_{\text{شعاع}}}{c} \right)$$

$$F = 2mc\phi_L = 2 \left(\frac{hu}{c} \right) \phi_L = \frac{2P_{\text{شعاع}}}{c}$$

كما يمكن استنتاج الكثير من القوانين

F (N)



$$= 2(P_L)\phi_L = 2 \left(\frac{h}{\lambda} \right) \phi_L = 2 \left(\frac{E_{\text{فوتون}}}{c} \right) \phi_L$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta F}{\Delta \phi_L} = 2mc = 2 \left(\frac{hu}{c} \right) = 2(P_L) = 2 \left(\frac{h}{\lambda} \right) = 2 \left(\frac{E}{c} \right)$$

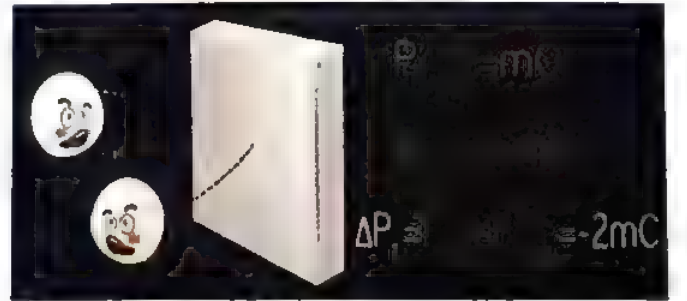
◀ ϕ_L هي معدل سقوط الفوتونات، أو تركيز الفوتونات، أو شدة الإشعاع وتُقاس ب (فوتون/ث).

◀ P_w هي القدرة بالوات للطاقة الضوئية الساقطة على السطح، وهذه القوة صغيرة جداً فلا تؤثر تأثيراً ملحوظاً على سطح الحائط ولكنها يمكن أن تؤثر على إلكترون حر لصغر كتلته وحجمه فتقذفه بعيداً وهذا هو تفسير كومبتون.

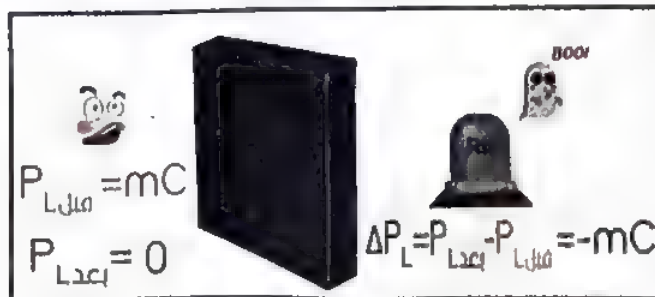
إذا كان السطح شفاف



إذا كان السطح عاكس



إذا كان السطح أسود



(I) قدرة الشعاع

$$P_w = \frac{E}{t} = \frac{Nhu}{t} = hu\phi = \frac{hc}{\lambda}\phi$$

(E) قوة الشعاع على سطح عاكس

$$F = 2mc\phi = 2\left(\frac{hu}{c}\right)\phi = \frac{2P_w}{c}$$

$$\rightarrow = 2(P_L)\phi = 2\left(\frac{h}{\lambda}\right)\phi = 2\left(\frac{E}{c}\right)\phi$$

(I) طاقة الشعاع

$$E = Nhu = P_w t$$

(S) شدة الشعاع

$$S = \frac{N}{t} \frac{P_w}{E}$$

قوانين

شعاع

الفوتونات

احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته 1W على سطح حائط. ماذا يحدث إذا كان الجسم إلكترونياً؟ ولماذا؟

مثال!

$$F = \frac{2P_w}{c} = \frac{2 \times 1}{3 \times 10^8} = 0.67 \times 10^{-8} \text{ N}$$

- وهذه القوة لا تكاد تؤثر على الحائط، ولكن إذا سقط الشعاع الضوئي على إلكترون حر يتم قذفه بعيداً نظراً لصغر حجمه وكتلته.

استنتاج العلاقة بين الطول الموجي للفوتون وكمية الحركة الخطية له

$$v = c = \lambda u \quad \therefore \lambda = \frac{c}{u} = \frac{hc}{hu} = \frac{h}{p_L} = \frac{h}{p_L}$$

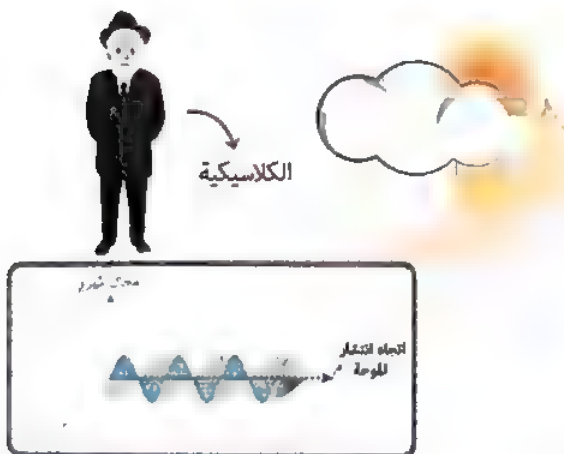
$$\lambda = \frac{h}{p_L}$$

أي أن الطول الموجي هو ثابت بلانك مقسوماً على كمية الحركة.

النموذج الميكروسكوبي والماكروسكوبي

يتم تفسير سلوك الضوء بواسطة نموذجين:

النموذج الماكروسكوبي (الكبير/الموجي) للضوء



النموذج الميكروسكوبي (المجهري/الجسمي) للضوء



النموذج الماكروسكوبي
(الكبير/الموجي)

كلمة الربط

النموذج الميكروسكوبي
(المجهري/الجسمي)

تعريف الضوء

مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه سريان حزمة الفوتونات.

وحزمة الفوتونات يصاحبها

يصور الفوتون منفردًا على أنه كرة نصف قطرها يساوي الطول الموجي للموجة λ وتتذبذب بمعدل U

طاقة الضوء

طاقة شعاع الضوء

وهي تساوي

هي مجموع طاقة فوتوناته

شدة الموجة

زادت شدة المجال الكهربائي والمغناطيسي المصاحبين لها

وكما زادت

تدل على مدى تركيز الفوتونات

خواص الضوء

نستطيع أن نراقب الخواص الموجية في سلوك حزمة الفوتونات ككل

متى يستخدم؟

إذا كان العائق أبعاده أكبر بكثير من λ

إذا كان العائق على مستوى الذرة أو الإلكترون أي في حدود λ

يلاحظ أنه عند سقوط فوتونات على سطح ما فإن مقارنة تحدث بين λ للفوتون والمسافات البينية للذرات السطح حيث:



لاحظ

- إذا كانت λ أكبر بكثير من المسافات البينية فإن الفوتونات تعامل هذا السطح كسطح متصل فتعكس منه كما في النظرية الموجية للضوء.
- إذا كانت المسافات البينية مقاربة للطول الموجي λ فإن الفوتونات تنفذ من خلال الذرات وهذا ما يحدث مثلاً في أشعة إكس.



مقدمة

الطبيعة الموجية للجسيم

في الكون قدر كبير من التماثل، وبما أننا اكتشفنا أن للموجات خصائص جسيمية فهل سيكون للجسيمات خصائص موجية؟
- نعم، وهذا التناظر صاغه "دي بروي" بأن للجسيمات طبيعة موجية
- $\lambda = \frac{h}{p_1}$ حيث p_1 كمية تحرك الجسم وهي معادلة ماثلة لمعادلة الفوتون.



Wave-Particle
Duality Animation



معلم

معادلة دي براولي للجسيمات

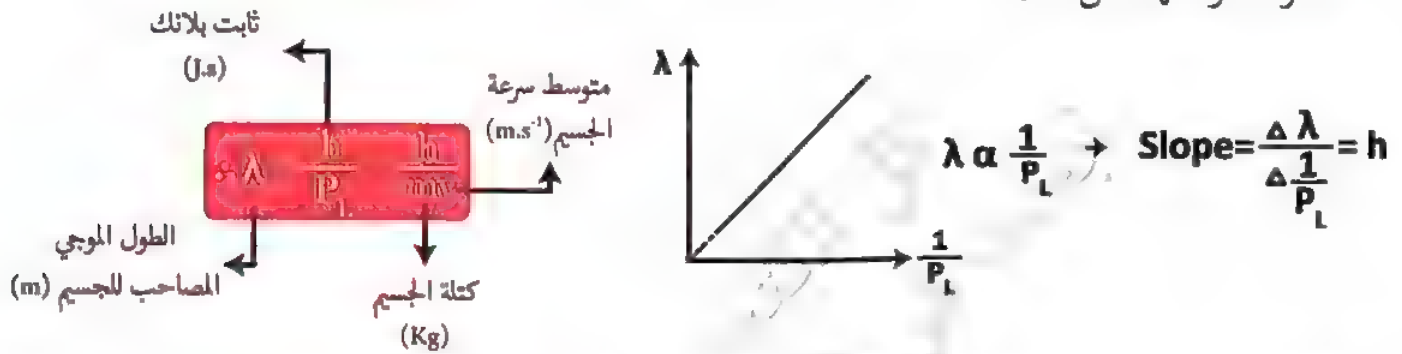
الطول الموجي لموجة مصاحبة لجسيم متحرك يساوي النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسيم



حساب

معادلة دي براولي للجسيمات

« تتعين طاقة حركة الإلكترونات المارة خلال أنبوبة أشعة الكاثود تحت فرق جهد بين الكاثود والأنود V بحيث تكتسب سرعة متوسطها v من العلاقة:



« كما يمكن أيضا الربط بين قانون الطاقة الحركية للإلكترون والطول الموجي المصاحب لحركته كما يلي:

$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2 = \frac{1}{2} \frac{(m_e)^2 v^2}{m_e} = \frac{(P_L)^2}{2 m_e}$$

$$\therefore e.V = K.E = \frac{(P_L)^2}{2 m_e} = \frac{h^2}{2 m_e \lambda^2}$$

احسب الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة كرة كتلتها 140 Kg تتحرك بسرعة 40 m/sec . ثم احسب الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة إلكترون إذا كان يتحرك بنفس السرعة.
(علماً بأن: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)



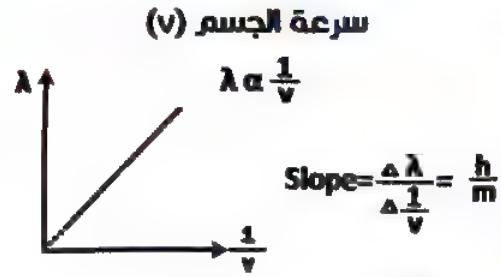
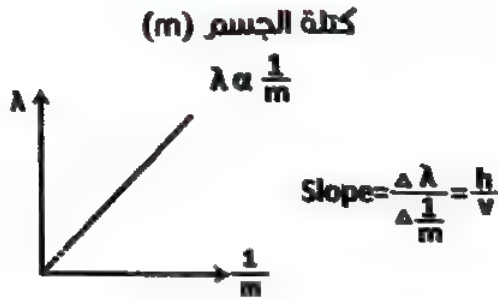
مثال!

$$1- \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{140 \times 40} = 1.18 \times 10^{-37} \text{ m}$$

$$2- \lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 40} = 1.82 \times 10^{-5} \text{ m}$$



العوامل ! العوامل التي يتوقف عليها الطول الموجي المصاحب لجسيم متحرك



مقارنة

الطبيعة المزدوجة للإلكترونات

شعاع الإلكترونات هو عبارة عن مجموعة هائلة من الإلكترونات في إجمالها لها موجة مصاحبة تصف سلوكها الجماعي.

الإلكترون بمفرده يحمل الصفات الوراثية لكل (نفس خصائص مجموعة الإلكترونات) من حيث الشحنة والكتلة والدوران حول نفسه (اللف المغزلي) وكمية الحركة.

يكون للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون طول موجي؛ ويعني ذلك أن شدة الموجة المصاحبة تدل أيضاً على تركيز الإلكترونات.

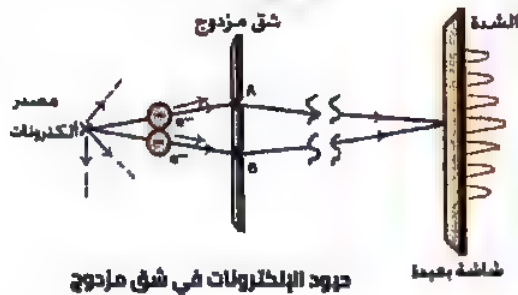
يكون للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون خواص الانتشار والانعكاس والانكسار والتداخل والحيود تماماً كالضوء.

الطبيعة المزدوجة لكل من الضوء والإلكترونات

الطبيعة المزدوجة للضوء

الضوء عبارة عن مجموعة هائلة من الفوتونات، في إجمالها معها لها موجة مصاحبة تصف سلوكها الجماعي من انتشار وانعكاس وانكسار وتداخل وحيود.

تصف شدة الموجة تركيز الفوتونات كما لو كان الفوتون يحمل الصفات الوراثية للموجة (نفس خصائص مجموعة الفوتونات) من حيث التردد والطول الموجي والسرعة.



الشكل التالي يوضح الطبيعة الموجية للإلكترون (خاصية الحيود)

وما سبق نفهم أنه يمكننا استخدام شعاع الإلكترونات كما نستخدم شعاع الفوتونات، والدليل هو اكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني.

« هناك ما يُسمى شرط الرؤية؛ وهو أن يكون الطول الموجي للأشعة الساقطة \geq أبعاد الجسم المراد رؤيته، وهذا معناه أننا لا يمكننا رؤية أي جسم طوله أقل من 400 nm باستخدام فوتونات الضوء المرئي (حيث أن أقل طول موجي لأشعة الضوء المرئي 400 nm تقريباً). »

« كما أننا لم نستطع التحكم في الطول الموجي المصاحب للفوتونات لأننا لا يمكننا تعجيلها لأنها غير مشحونة وليس لها كتلة سكونية ومن هنا كانت الضرورة للبحث عن أشعة موجية يمكن التحكم في طولها الموجي حتى اكتشفنا أن الإلكترونات يصاحبها حركة موجية يمكن التحكم في طولها الموجي عن طريق زيادة فرق الجهد المسلط عليها فتزداد سرعتها فيقل الطول الموجي المصاحب لها. »

المجهر (الميكروسكوب) الإلكتروني:

الميكروسكوب الإلكتروني



« الوظيفة (الاستخدام): - رؤية وفحص الأجسام الدقيقة جداً. »

« الأساس العلمي: »

الطبيعة الموجية للإلكترون؛ حيث تحمل الإلكترونات طاقة حركة عالية جداً وبالتالي أطوالاً موجية قصيرة جداً $\lambda \propto \frac{1}{v}$ فيكون معامل التكبير للميكروسكوب كبير جداً بحيث يستطيع أن يرصد أجسام صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها.

« شرح طريقة العمل: »

زيادة فرق الجهد بين الكاثود والانود في المجهر الإلكتروني تزداد طاقة حركة الإلكترون وبالتالي تزداد سرعته (v) تبعاً للعلاقة: $KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$ ، ومن معادلة دي بروي $\lambda = \frac{h}{m_e v}$ نجد أن زيادة سرعة الإلكترون يقل الطول الموجي المصاحب لحركته حتى يصبح أقل من أبعاد الجسم وبذلك يمكن تكوين صورة مكبرة له.



Light Microscopy
الميكروسكوب الضوئي



Scanning electron
microscopy
الميكروسكوب الإلكتروني المسح



Ahmed Zewail
Seeing with Electrons
in Four Dimensions



Transmission electron
microscopy
الميكروسكوب الإلكتروني النافذ



الميكروسكوب الإلكتروني

الميكروسكوب الضوئي

شعاع إلكتروني له طول موجي أقصر ألف مرة أو أكثر من الطول الموجي للشعاع الضوئي المرئي


شعاع ضوئي

الشعاع المستخدم

عدسات إلكترونية (مغناطيسية) تعمل على تركيز شعاع الإلكترونات على الجسم المراد تكبيره، ويتم دراستها من خلال البصريات الإلكترونية

عدسات ضوئية (زجاجية) تعمل على تركيز الضوء على الجسم المراد تكبيره

العدسات المستخدمة

كبيرة جدًا؛ لأن الإلكترونات بإمكانها أن تحمل طاقة حركة عالية جدًا ومن ثم أطوال موجية قصيرة جدًا وبالتالي تستطيع رصد أجسام صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها 


صغيرة وبذلك لا يستطيع أن يميز التفاصيل الدقيقة

القدرة التحليلية

كبير جدًا بحيث يستطيع أن يرصد أجساماً صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها

محدود

معامل التكبير

تُفضل العدسات المغناطيسية في الميكروسكوب الإلكتروني عن العدسات الكهربية؛ حيث أنها تُعطي صورة أوضح وقوة تكبير أعلى 

حساب سرعة الإلكترون المتحرر من الميكروسكوب الإلكتروني

$$KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$$

كتلة الإلكترون m_e
فرق الجهد بين الكاثود والأنود V
شحنة الإلكترون e
متوسط سرعة الإلكترون v

بمعلومية فرق الجهد بين الكاثود والأنود يمكن حساب سرعة الإلكترون من العلاقة الآتية:

كما يمكن حساب الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون باستخدام علاقة دي برولي: $\lambda = \frac{h}{m_e v}$



مثال!

إذا استخدم فرق جهد 400 V بين الأنود والكاثود لميكروسكوب إلكتروني، احسب:

- 1- طاقة حركة الإلكترون.
 - 2- سرعة الإلكترون.
 - 3- الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون.
- هل يمكن رؤية جسم طوله 5 Å ولماذا ؟

$$1- KE = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 400 = 6.4 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$2- KE = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$6.4 \times 10^{-17} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$v^2 = 1.41 \times 10^{14} \rightarrow v = 1.19 \times 10^7 \text{ m/sec}$$

$$3- \lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 1.19 \times 10^7} = 6.12 \times 10^{-11} \text{ m}$$

يمكن رؤية الجسم لأن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون أقل من طول الجسم.

مثال!

فيروس طوله 10 nm احسب أقل فرق جهد يلزم لرؤية هذا الفيروس.

- أقل فرق جهد يقابل أقل سرعة ممكنة يقابل أكبر طول موجي، وهو المساوي لطول الجسم، لذلك في مثل هذه المسائل نستخدم طول الجسم على أنه الطول الموجي في معادلة دي برولي لتعيين السرعة: $\lambda = \frac{h}{m_e v}$ ثم في العلاقة: $KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$ لتعيين فرق الجهد.

$$v = \frac{h}{m_e \lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 10 \times 10^{-9}} = 72802 \text{ m/s}$$

$$eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow V = \frac{m_e v^2}{2e} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \times (72802)^2}{2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 0.015 \text{ V}$$

" من الآن كن ما تريد لفد "



الفصل السادس: الأطياف الذرية

دعني أكون الذرة، غير أنني لا ألتصق
وحيث وجود الإلكترونات، وفي ذرة الذرة
دعني أكون موجبة، وفي عدد الشحنات
أ الذرة الموجبة، وبذلك الذرة
متعادلة كهربائياً

رذرفورد

نوصل إلى وجود جسم صغير داخل الذرة أطلق عليه اسم النواة
بها شحنة موجبة نظراً لوجود البروتونات الموجبة داخلها.
ولستنتج أن معظم حجم الذرة فراغ تدور فيه الإلكترونات
السالبة صغيرة الحجم حول النواة في مدارات ثابتة، والذرة
متعادلة كهربائياً لكنه فشل في التفسير كيفية بقاء الإلكترون في
مداره وعدم سقوطه في النواة أثناء الدوران؛ نتيجة اختلاف
الشحنات

The_Mystery_of_Matter_INTRO
THE_ATOM

وهذا ما سنتناوله في
هذا الفصل

بور

الذرة
أياها تتكون من ذرات صغيرة
الذرات هي أنشأته لأحد أهم، ووجبات
تعتبر من أهم مكوناته وهو في معاد
تتغير عن بعضها البعض

X-Rays

للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C



أنواع الطيف

بدراسة أطياف العناصر المختلفة والتي تكون ذراتها في حالة إثارة نلاحظ أنه يوجد نوعان من الأطياف هما:

ذرة مثارة \rightarrow إلكترون مثار

طيف الانبعاث

عرف

هو الطيف الناتج عن انتقال ذرة مثارة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أدنى للطاقة ويظهر على لوح فوتوغرافي حساس على هيئة خطوط مضيئة

أطياف الانبعاث



مقارنة

الخطي/الذري

عرف

الطيف الذي يتضمن بعض الأطوال الموجية، وينتج من ذرات بخار العنصر المثارة عند هبوطها إلى مستويات أدنى، ويكون في صورة خلفية معتمة عليها بعض الخطوط المضيئة، وهو مميز لنوع العنصر.

المتصل/المستمر/الشريطي

عرف

الطيف الذي يتضمن (يشمل) توزيعاً مستمراً أو متصلاً للترددات أو الأطوال الموجية في مدى معين، ويكون في صورة طيف شريطي (خلفية مضيئة)، وهو لا يميز عنصر عن آخر.

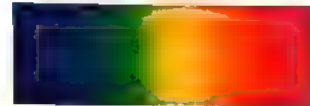
الوصف/التعريف

صورة الطيف الناتج

الهيدروجين الذري



باريوم



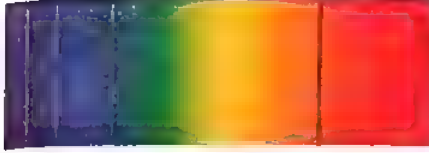
السبب/المصدر

طيف الانبعاث الخطي لا ينتج من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية عند ضغط منخفض

الطيف المستمر ينتج عن الأجسام الصلبة المتوهجة لدرجة البياض مثل الشمس أو فتيلة المصباح.

هو الطيف الذي يتضمن توزيعاً غير مستمراً للترددات أو الأطوال الموجية

الطيف الخطي/الذري



«خطوط معتمة لبعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض، وهذه الخطوط ناتجة عن امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له، وتظهر على لوح فوتوغرافي حساس على هيئة خطوط معتمة على خلفية مضيئة، وهو مميز لنوع العنصر»

طيف الامتصاص الخطي ينتج إذا مر ضوء أبيض خلال ذرات غاز ما مثال ← الهيليوم والهيدروجين في الغلاف الشمسي، حيث أن طيف الشمس يحتوي على أطياف الامتصاص الخطية للهيليوم والهيدروجين ويطلق عليها خطوط فرونهوفر

خطوط
فرونهوفر

أطياف امتصاص خطية للعناصر الموجودة في الغلاف الشمسي وقد وُجد أنها خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين



إذا مر ضوء أبيض خلال ذرات غاز ما



فإنه يُلاحظ اختفاء بعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض بعد تحليله (ويطلق على الطيف في هذه الحالة طيف امتصاص خطي)



هذه الأطوال الموجية هي نفسها الأطوال الموجية لأطياف الانبعاث الخطية لهذا الغاز



كيف يتولد كل من طيف الانبعاث المستمر والخطي؟ ولماذا يكون الأول لا يميز عنصر عن آخر بينما الثاني مميز لكل عنصر؟

إذا قمنا بتسخين قطعة من الألومنيوم لدرجة الإحمرار ومن ثم تحول لونها إلى الأبيض (توهجت لدرجة البياض)، يكون الطيف الصادر منها - بعد تحليله بالمطياف (سيأتي شرحه تالياً) - طيف انبعاث متصل/مستمر.. لماذا؟

انبعاث ← لأنه خارج من العنصر، حيث أنه ينتج من عودة ذرات (الإلكترونات) من المستويات الأعلى إلى المستويات الأقل. متصل/مستمر ← لأنه يحتوي على كل الأطوال الموجية في مدى معين. وهذا الطيف لا يميز نوع العنصر حيث إن طيف الانبعاث المتصل للألومنيوم والنحاس والحديد (المتوهجين لدرجة البياض) - عند تحليلهم بالمطياف - لا يوجد فرق بينهم (جميعهم طيف يحتوي على جميع الأطوال الموجية في مدى معين).

- ولكن باستمرار التسخين حتى ينصهر العنصر ومن ثم يتبخر (وبالتالي يكون في حالة ذرات منفصلة) فإنه عند حدوث إثارة للذرات يخرج إشعاع (طيف) عند إستقباله على لوح فوتوغرافي يظهر على هيئة خلفية معتمة عليها بعض الخطوط الساطعة ويسمى طيف انبعاث خطي/ذري.. لماذا؟
خطي ← لأنه يحتوي على بعض الأطوال الموجية فقط.

ذري ← لأننا لا نستطيع الحصول عليه إلا إذا كان العنصر في حالة ذرات منفصلة (وليست جزيئية أو جامدة) أي في الحالة الغازية. كما أنه يميز عنصر عن آخر (وسندرس لاحقاً تفسير بور لذرة الهيدروجين بدراسة الطيف الخطي لها) لأن كل عنصر ينتج فوتونات محددة تختلف عن باقي العناصر حيث أن طاقة المستويات تختلف من عنصر لآخر، وبالتالي يكون الطيف الناتج عن عودة الإلكترونات بين المستويات مختلف من عنصر لآخر (ويكون ذلك مهم في إجراء التجارب على العينات المختلفة لمعرفة العناصر المكونة لها وذلك بتحليل الطيف الصادر عن كل منها).

وما العلاقة بينهما؟

في الحالة الجامدة (طيف الانبعاث المستمر) تتغير طاقة المستويات نتيجة تأثرها (تفاعلها) بالذرات المجاورة لها بالإضافة إلى تأثرها بنفسها ومن ثم ستطلق الذرات فوتونات متنوعة في الطاقة (أعلى وأقل من طاقتها الأصلية)، ومع كثرة عدد الذرات وكثرة احتمالات الانتقالات فإنه تنتج فوتونات تشمل جميع الأطوال الموجية الممكنة في مدى معين (بنسب مختلفة). وإذا أردنا أن نرى طيف الذرات المنفصلة (طيف الانبعاث الخطي) فإنه يجب تحويل العنصر لحالته الغازية (حتى تكون ذراته منفصلة)، ومن ثم لا تتأثر كل ذرة إلا بنفسها فقط، وبالتالي يكون الطيف الصادر من كل الذرات متماثل، ويكون هذا هو الطيف الخطي المميز لهذا العنصر.

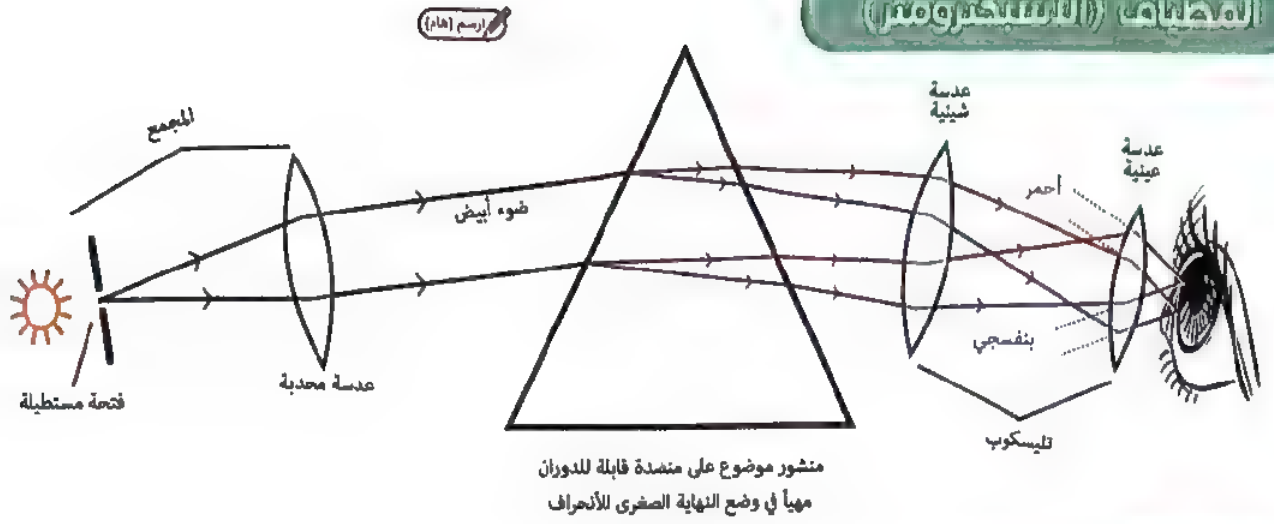
كيف يتولد طيف الامتصاص الخطي؟

عند مرور الضوء الأبيض (يحتوي على كل الأطوال الموجية في مدى معين وهو الضوء المنظور) خلال غاز عنصر (أي ذرات منفصلة) فإننا نرى باقي إشعاع الضوء الأبيض (بعد تحليله بالمطياف/بعد امتصاص العنصر خطوط الطيف المميزة له) على صورة خلفية مضيئة عليها بعض الخطوط المعتمة. ويسمى طيف امتصاص خطي/ذري.. لماذا؟
خطي ← لأن الطيف به خطوط غير موجودة.

ذري ← لأننا لا نستطيع الحصول عليه إلا عند وجود ذرات منفصلة (غاز) تعترض طريق الضوء الأبيض. كما أنه مميز أيضاً لنوع العنصر لأن ذرات العناصر لا تمتص إلا نوعيات محددة من الفوتونات طاقتها مساوية تماماً للفرق بين المستوى الذي يسكن فيه الإلكترون وأي من المستويات الأعلى منه، حيث تُثار الذرة (الإلكترون) للمستوى الأعلى ومن ثم تهبط مرة أخرى فيخرج فوتون طاقته مساوية تماماً للفوتون المسبب لإثارتها (انبعاث خطي)، وبالتالي تكون الخطوط الظاهرة في طيف الانبعاث الخطي هي نفسها التي اختفت من طيف الامتصاص الخطي (كما في الرسم السابق).

كيف تظهر خطوط فرونفهر؟

عند وصول ضوء الشمس (يحتوي على جميع الأطوال الموجية في مدى معين أي طيف مستمر) إلى الأرض مروراً بالغازات المحيطة به ومن ثم الفراغ إلى أن يصل إلى الأرض ويعبر غلافها الأرضي (الغازات المحيطة بالأرض) فإنه لا يصل الطيف إلى الأرض كاملاً ولكن تختفي منه بعض الأطوال الموجية (أي يكون طيف امتصاص خطي) نتجت عن امتصاص الغازات المحيطة بالشمس للأطوال الموجية المميزة لها، وبعد تحليل الطيف الواصل - باستخدام المطياف - وُجد أنها خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين وقد أثبت ذلك وجود عنصري الهيليوم والهيدروجين في الغلاف الشمسي. ومن ثم أمكن معرفة تكوين كل نجم ودرجة حرارته من خلال دراسة طيفه بعد تحليله



التعريف

جهاز يستخدم للحصول على طيف نقي بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية

الوظيفة (الاستخدام)

طيف ألوانه غير متداخلة ويكون لكل لون طول موجي محدد



- 1- تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية.
- 2- الحصول على طيف نقي.
- 3- تقدير درجة حرارة النجوم وما بها من غازات.

التركيب

- 1- مصدر الأشعة: وهو عبارة عن مصدر ضوئي أمامه فتحة مستطيلة ضيقة يمكن التحكم في اتساعها بواسطة مسمار محوي، توجد هذه الفتحة في بؤرة عدسة محدبة الوجهين.
- 2- منضدة قابلة للدوران يوضع عليها منشور ثلاثي من الزجاج.
- 3- تليسكوب: يتكون من عدستين محدبتين هما الشينية والعينية.

طريقة العمل (الحصول على طيف نقي)

- 1- تُضاء الفتحة المستطيلة الضيقة بضوء أبيض متألّق يسقط من الفتحة على المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
- 2- يُوجّه التليسكوب لاستقبال الأشعة المارة خلال المنشور.
- 3- يعمل المنشور على تحليل أشعة الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف بحيث تخرج أشعة كل لون متوازية فيما بينها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى (حيث أن لكل لون من ألوان الطيف زاوية انحراف خاصة به).
- 4- تعمل العدسة الشينية على تجميع أشعة كل لون في بؤرة خاصة في المستوى البؤري لهذه العدسة بحيث يمكن رؤيتها محددة بواسطة العدسة العينية.

- أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
- تُجمع الأشعة المتوازية لكل لون في بؤرة خاصة بواسطة العدسة الشينية.

بالرّبط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف

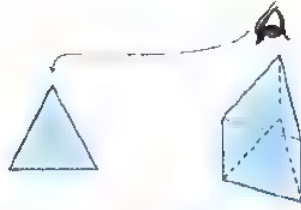


هو مجسم له وسط زجاجي شفاف كاسر للضوء، وله خمسة أوجه [2 مثلثين و3 أوجه مستطيلة]، ويوضع على إحدى قاعدتيه المثلثتين



المشور الثلاثي

معلومة
مش في
كتابك



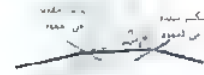
وظيفته

يحرف الضوء ← باستخدام الضوء الأبيض
(تخطيط من الألوان).

يحرف الضوء ← باستخدام ضوء أحادي اللون (الليزر - سباني ذكره في الفصل التالي)

عندما يسقط الضوء الأبيض على المشور فإن كل لون يحتويه يحدث له انكسارين (عند الدخول وعند الخروج من المشور)، ويكون لكل لون زاوية انكسار مختلفة فتشرق الألوان.. بناء على أي منطق؟

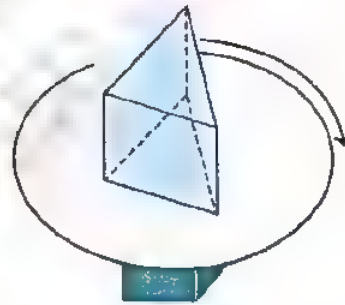
هناك علاقة عكسية بين الطول الموجي ومعامل الانكسار حيث: يكون الضوء الأحمر - صاحب أكبر طول موجي - يعاني أقل انكسار، بينما الضوء البنفسجي - صاحب أقل طول موجي - يعاني أكبر انكسار.



أداء المشور في التحليل يختلف باختلاف زاوية سقوط الضوء عليه؛
الوضع الأمثل للتحليل يسمى بوضع النهاية الصغرى للانحراف ← ولذلك يُوضع المشور على منضدة قابلة للدوران حتى يسهل تهيئته لهذا الوضع.



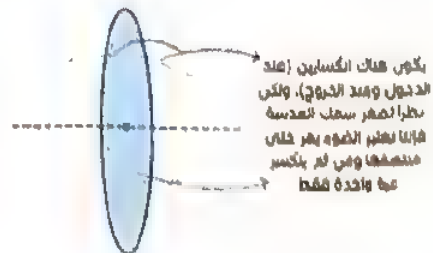
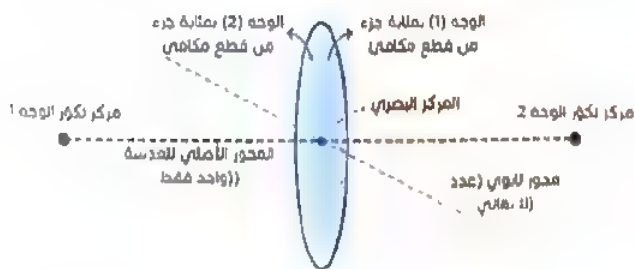
المنضدة القابلة للدوران



تُصنع العدسات تبعاً لشكل وجهيها كائناً (محدبة - مستوية - مقعرة)، حيث يكون لها وجهين (أما متماثلين أو مختلفين)؛ فبعضها تكون محدبة الوجهين، وبعضها محدبة في وجه واحد والآخر مستوية، وبعضها محدبة في وجه والآخر مقعر (هليلجية)، وهكذا... ← لذلك تُرسم من منظور جانبي (حتى لتعرف على نوعها وبالتالي لتتبع مسار الضوء بها).
العدسات المستخدمة في المشور هي عدسات محدبة الوجهين.



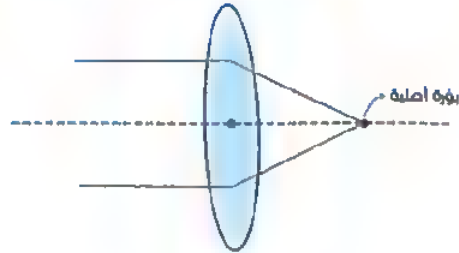
العدسات





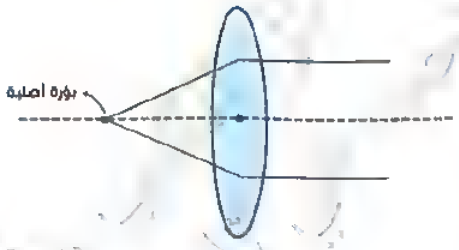
مسارات الضوء

تابع



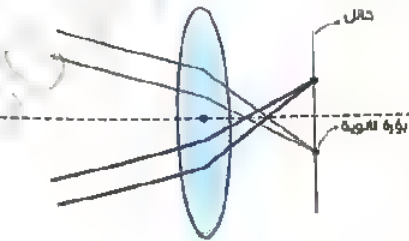
ستتجمع أشعة الضوء في نقطة على المحور الأصلي (تسمى البؤرة الأصلية)

(1)
إذا كانت أشعة الضوء الساقط موازية للمحور الأصلي



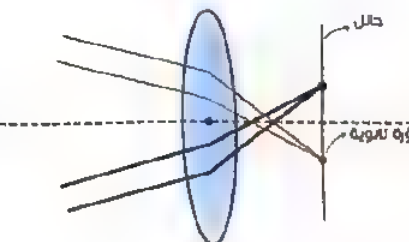
تخرج أشعة الضوء متوازية فيما بينها وموازية للمحور الأصلي للعدسة

(2)
إذا كانت أشعة الضوء الصادر تخرج من بؤرة أصلية
↓
كما في العدسة الموجودة بعد مصدر الضوء في المطيف



تجمع العدسة أشعة كل لون في بؤرة ثانوية؛ بحيث يتم استقبالهم معاً على حائل واحد في نفس الوقت (أي أن البؤرات جميعاً في مستوى رأسي واحد (يسمى بالمستوى البؤري)

(3)
إذا كانت أشعة الضوء الساقط متوازية فيما بينها ولكن غير موازية للمحور الأصلي
↓
كما في العدسة الشينية في المطيف



تخرج أشعة كل لون متوازية فيما بينها وغير موازية للأشعة اللون الأخرى

(4)
إذا كانت أشعة الضوء الصادر تخرج من بؤرة ثانوية
↓
كما في العدسة العينية في المطيف



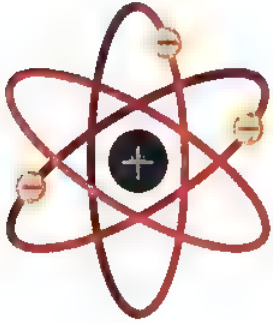
لا يزال حتى تبلغ

كلمة «الذرة» تعود إلى اللغة الإغريقية وتعني الوحدة التي لا تنقسم، وقد وضع العلماء تصورات مختلفة لتكوين الذرة، سندرس منها تصور العالم بور لتكوين الذرة..



أذكر

قام بور بدراسة تصورات العلماء السابقين له للذرة، توصل إلى نموذج لذرة الهيدروجين مستخدماً تصورات العالم رذرفورد، وهي:



- 1 توجد عند مركز الذرة نواة موجبة الشحنة تتركز فيها معظم كتلة الذرة.
- 2 تدور (تتحرك) الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة في مدارات محددة تُعرف باسم الأغلفة (مستويات الطاقة)، لكل منها مستوى طاقة. ولا يصدر الإلكترون إشعاعاً كهرومغناطيسياً طالما كان يدور (يتحرك) في مستوى الطاقة الخاص به.
- 3 الذرة متعادلة كهربياً حيث أن شحنة الإلكترونات حول النواة يساوي عدد الشحنات الموجبة التي تحملها النواة.

ثم أضاف إليها الفروض الثلاثة الهامة الآتية:

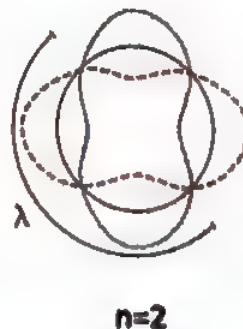
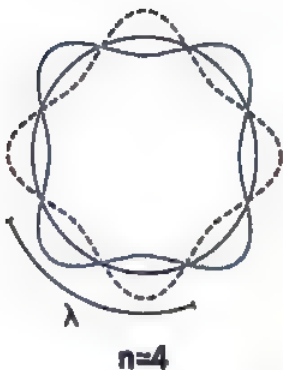
- 4 إذا انتقلت الذرة (الإلكترون) من مستوى طاقة عالي (مدار خارجي) طاقته E_2 إلى مستوى طاقة أقل (مدار داخلي) طاقته E_1 ($E_2 > E_1$) فإنها تصدر نتيجة لذلك كمية من الإشعاع الكهرومغناطيسي (فوتون) طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين (حيث ν تردد الإشعاع المنبعث).

$$E_{\text{فوتون}} = E_2 - E_1 = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

- 5 القوى الكهربائية (قانون كولوم) والقوى الميكانيكية (قانون الجذب العام لنيوتن) قابلة للتطبيق في مجال الذرة.
- 6 يمكن حساب نصف قطر المدار تقديرياً إذا اعتبرنا أن الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة (حسب فرض دي برولي) بحيث يكون عدد الموجات الموقوفة (الأطوال الموجية) مساوياً لرقم المدار.

$$n\lambda = 2\pi r_n$$

أذكر





4- إذا انتقلت الذرة إلى مستوى طاقة أقل ولم نقل ... إلى مستوى الطاقة الأقل لماذا؟
لأن الثانية إلزاماً للذرة بأن تهبط من المستوى العالي إلى المستوى الأقل الذي يليه مباشرة ولكن الحقيقة أن جميع احتمالات الانتقالات واردة ← مثال: إذا كانت الذرة في المستوى E1 وأثيرت إلى المستوى E4 ، أثناء رجوعها إلى المستوى الأول مرة أخرى فإنه احتمالات لانتقالاتها أثناء الهبوط: أن تهبط من E4 ← E3 ← E2 ← E1 على الترتيب، أو من E4 ← E3 ← E1 ، أو من E4 ← E2 ← E1 ، أو من E4 ← E1 مباشرة، وهذا كان الأساس الذي اعتمد عليه بور في تفسير طيف ذرة الهيدروجين.

5- القوى الكهربائية والقوة الميكانيكية قابلة للتطبيق في مجال الذرة

أحد أهم الفروض؛ لأنه من خلاله تمكن بور من استنتاج القانون المستخدم في حساب طاقة أي مستوى في ذرة الهيدروجين. وبالتالي تمكن من حساب طاقة الفوتون الصادر والتي تساوي الفرق بين طاقة المستويات، وتم إثباته كالتالي:

حيث تتزن القوتين فتكون: القوة الطاردة المركزية = قوة جذب النواة للإلكترون

قوة طاردة مركزية
نتيجة دوران الإلكترون

قوة جذب النواة
للإلكترون

$$K \cdot \frac{e \cdot (e \cdot z)}{r^2} = \frac{m_e \cdot v^2}{r}$$

شحنة الإلكترون e · شحنة النواة $(e \cdot z)$

شحنة النواة $(e \cdot z)$

العدد الذري (z)

شحنة الإلكترون e

مربع المسافة بين الإلكترون والنواة (مربع نصف قطر المدار)

كتلة الإلكترون m_e

السرعة الخطية للإلكترون أثناء دورانه v

نصف قطر الدوران (نصف قطر المدار) r

1

وحيث أن حركة الإلكترون في المستوى يصاحبها موجة تمثل موجة موقوفة: $n\lambda = 2\pi r_n$ ----- 2

ومن ثم يتم حساب طاقة المستوى من خلال العلاقة: $E_n = P.E + K.E$ ----- 3

طاقة المستوى = طاقة الوضع + طاقة الحركة

$$\frac{-K \cdot e^2 \cdot z}{r} + \frac{1}{2} m_e \cdot v^2$$

ويكون $P.E = -2 K.E$ والسالب هنا لأن الإلكترون يكون مقيد داخل الذرة (مثال: إذا كنت مديون بمبلغ معين فإنك تعبر عن ما معك بالسالب)، كذلك الأمر مع الإلكترون: **فالإلكترون له ثلاث حالات:**

- 1- أن يكون حر (خرج من الذرة والمعدن) ← مثل ظاهرة الانبعاث الحراري في الـ CRT والظاهرة الكهروضوئية.
 - 2- أن يكون حر-مقيد (خرج من الذرة ولكن لا يزال في المعدن) ← مثل ما يحدث أشباه الموصلات (سنقوم بدراستها في الفصل الثامن).
 - 3- أن يكون مقيد في الذرة وتكون طاقته بالسالب - وتزداد السالبة كلما اقتربنا من النواة - (فيحبر مقدار طاقته عن أقل طاقة يحتاجها الإلكترون لكي يتحرر خارج الذرة وتحول بعدها الذرة إلى أيون موجب ولذلك تسمى بطاقة التأين).
- ولهذا السبب أيضاً لا تتساوى الطاقتان حيث أنه ليس سقوطاً حراً لكي نقول أن طاقة الوضع قبل السقوط تساوي (تحولت بالكامل إلى) طاقة الحركة عند الوصول للأرض.

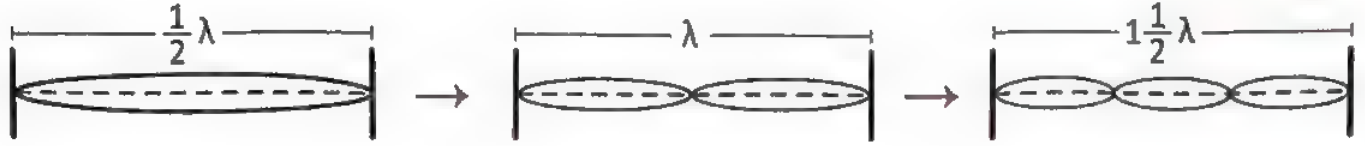
ومن خلال الـ 3 معادلات السابقة وباستخدام التعويض توصل بور إلى الصيغة العامة لحساب طاقة أي مستوى في ذرة الهيدروجين:

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$$

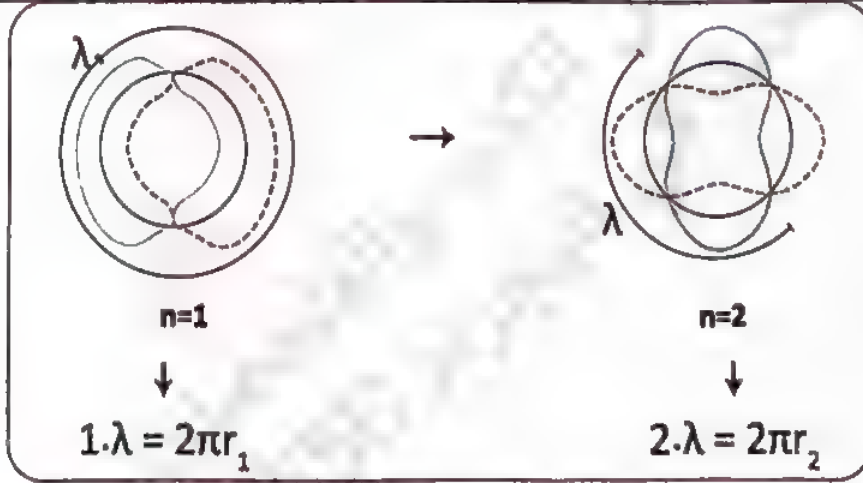


6- يمكن حساب نصف قطر المدار تقديرياً إذا اعتبرنا أن الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة

الموجات الموقوفة ← عند شد وتر من منتصفه ثم تركه فإنه يهتز أولاً بمثابة موجات مكونة من قطاع واحد ، ثم يزداد انقسامها فتتقسم إلى قطاعين، ثم إلى ثلاثة، وهكذا..



ومن خلال النظر لهذه الموجات فإننا لا ندري اتجاه حركتها هل هو يمينا أن يساراً؛ حيث أنها في الحقيقة تظهر هذه الموجات وهي تهتز في مكانها، ولذلك تسمى بالموجات الساكنة أو الموجات الموقوفة (ويكون طول الموجة الموقوفة هو طول قطاعين كاملين)، ومن معادلة دي براولي فإن الإلكترون أثناء دورانه تصاحبه حركة موجية ← لذلك فإنه يمكن اعتبار أن الموجة المصاحبه لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة.



ويكون محيط المدار فيها مساوياً لمجموع الأطوال الموجية، أي أن (حيث n هو رقم المدار):

$$n\lambda = 2\pi r$$

تعلموا العلم وعلموه الناس وتعلموا الوقار
والسكينة وتواضعوا لمن تعلمتم منه ولمن
علمتموه ولا تكونوا جبارة العلماء
فلا يقوم جهلكم بعلمكم
عمر بن الخطاب



يتعين نصف قطر مدار الموجة الموقوفة المصاحبة لحركة الإلكترون في المستوى (المدار) n بحيث يكون الطول الموجي للموجة المصاحبة هو λ من العلاقة (عدد الموجات الموقوفة = رقم المدار):



عدد صحيح أكبر من الصفر



عدد الموجات الموقوفة المصاحبة لحركة الإلكترون أو رقم المدار

نصف قطر المدار (m)

$$n\lambda = 2\pi r_n$$

الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون (m)

يمكن إيجاد 9 معلومات من القانون

(1 ، 2 ، 3) - إيجاد نصف قطر المدار (بمعرفة الطول الموجي للموجة)، أو إيجاد الطول الموجي وكمية التحرك للإلكترون وسرعته (بمعرفة نصف قطر المدار):



احسب نصف قطر المدار الثالث للإلكترون في ذرة الهيدروجين علماً بأن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون في هذا المستوى 9.99 Å.



مثال!

$$r_n = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

OR

$$\lambda = \frac{2\pi r_n}{n} = \frac{h}{p_L} = \frac{h}{m_e v}$$

$$2\pi r = n\lambda \rightarrow r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{3 \times 9.99 \times 10^{-10}}{2 \times \frac{22}{7}} = 4.77 \times 10^{-10} \text{ m}$$

(4 ، 5 ، 6) - إيجاد طاقة الحركة للإلكترون في المستوى، طاقة الوضع للإلكترون في المستوى، وطاقة المستوى (طاقة الإلكترون في المستوى):



$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$P.E = -2 K.E$$

$$E = P.E + K.E = - K.E$$



« (7 ، 8) - إيجاد شدة التيار الناتج عن دوران الإلكترون، وكذلك كثافة الفيض المغناطيسي (حيث أن دوران الإلكترون يعمل كحلقة يمر بها تيار كهربي فتولد فيض مغناطيسي):

$$I = \frac{e}{T} = \frac{e v}{2\pi r}$$

متوسط سرعة الإلكترون

معامل النفاذية المغناطيسية للهواء (حيث أن الذرة معظمها فراغ)

$$\mu = \frac{\mu_0}{2r}$$

نصف قطر المدار

« 9- الأرض لها ترددين (تردد دورانها حول نفسها، وتردد دورانها حول الشمس) ← كذلك الأمر مع الإلكترون له أكثر من تردد (تردد دورانه حول نفسه - ليس محل دراستنا - ، تردد دورانه حول النواة، وتردد الموجة المصاحبة لحركته):

عدد الموجات في الثانية	=	عدد الدورات في الثانية	. n
موجة F	=	دورة F	. n
$\frac{v}{\lambda}$	=	$\frac{v}{2\pi r}$. n

وللتأكد من صحة العلاقة فإننا عند تبسيط القانون سنصل إلى شكل العلاقة الأصلية:
 $n\lambda = 2\pi rn$

إذا حار أمرك في معنيين، ولم تدْرِ فيما الخطأ
 والصواب، فخالف هواك فإن الهوى يقود
 النفس إلى ما يعاب
 قول الشافعي

ويمكن



انبعاث الضوء من ذرة بور (تفسير بور لطيف ذرة الهيدروجين (الخطي)

مجموعة ليما

مجموعة بالمر

مجموعة باشن

مجموعة براكيت

مجموعة فوند

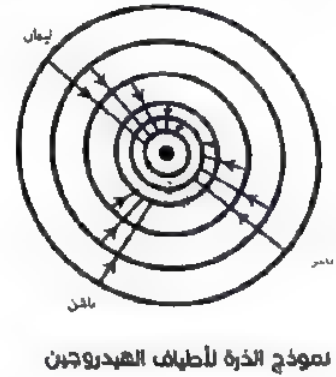
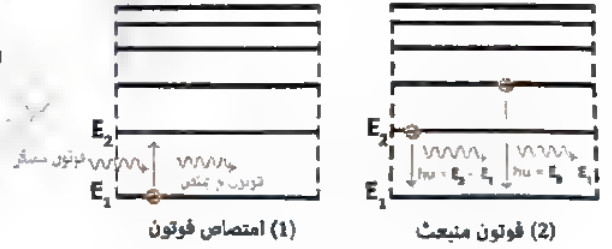
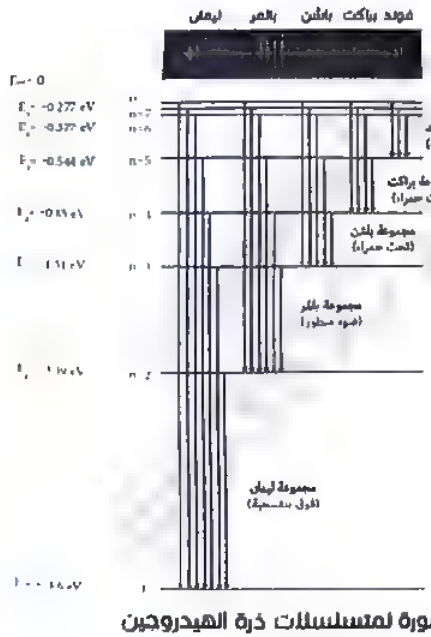
أصغر فوتون
البففسجية، بينما



قد تثار الذرة
يتحققوا مع
1- أن يسقط
2- أن تكون
وبكون هذا
المعملية باس
والاخر (E2-E1)



- 1- عند إثارة ذرات الهيدروجين (س نكسب طاقة) فإنها لا تثار كلها بنفس الدرجة؛ ولذلك تنتقل الإلكترونات في الذرات المختلفة من المستوى الأول K (n = 1) إلى مستويات مختلفة أعلى منه (n = 2, 3, 4, ...).
- 2- يمكن تعيين طاقة كل مستوى في ذرة الهيدروجين من العلاقة $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV حيث n رقم المستوى، حيث $E_1 = -13.6 \times (1.6 \times 10^{-19})$.
- 3- لا تبقى الإلكترونات في مستويات الإثارة (الطاقة العالية) إلا لفترة محدودة جدًا (تقدر بحوالي 10⁻⁸ s) ثم تهبط إلى مستويات أدنى.
- 4- عندما تهبط الذرة (الإلكترون) من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى فإنه يفقد فرق الطاقة على شكل إشعاع (فوتون) تردده ν وطاقته $h\nu$ حيث $E_2 - E_1 = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ ، وطوله الموجي $\lambda = \frac{c}{\nu}$.
- 5- لذلك يتكون الطيف الخطي للهيدروجين من خمس مجموعات (متسلسلات) من الخطوط، كل خط يقابل طاقة محددة، وبالتالي تردداً محدداً (وسنّ تصيفهم كما في الصفحة لالية).



الإشارة السالبة في قانون طاقة المستوى تعني أن الإلكترون مُقيد في المستوى n بطاقة تساوي E_n

الإشارة السالبة في قانون طاقة المستوى

فهد
عبد القعود

لا تتردد في التلجرام

42

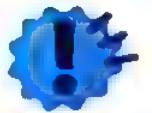
فهد
عبد القعود

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

أعلى طاقة	أقل طول موجي	تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى K ($n = 1$)	مجموعة ليمان
أعلى تردد		تقع في منطقة الضوء المنظور (المرئي)	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى L ($n = 2$)	مجموعة بالمر
		تقع في بداية منطقة الأشعة تحت الحمراء	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى M ($n = 3$)	مجموعة باشن
		تقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى N ($n = 4$)	مجموعة براكت
أقل تردد	أعلى طول موجي	تقع في أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى O ($n = 5$)	مجموعة فوند
أقل طاقة				

أصغر فوتون في مجموعة ليمان ناتج من عودة الإلكترون من E_2 إلى E_1 (طاقة 10.2 eV) ويكون في منطقة الأشعة فوق البنفسجية، بينما أكبر فوتون في مجموعة بالمر ناتج من عودة الإلكترون من E_∞ إلى E_2 (طاقة 3.4 eV) وبالتالي يكون في منطقة الضوء المنظور، كما يظهر فرق الطاقة الكبير بين الفوتونين.



قد تثار الذرة من E_1 إلى E_2 -مثلاً- ومن ثم تثار مرة أخرى من E_2 إلى E_3 ولكن بشرطين يجب أن يتحققوا معاً.

- 1- أن يسقط عليها فوتون أثناء فترة إثارها (الفترة المفعلة فيها إلى E_2) وتُقدر بنحو 10^{-8} sec.
- 2- أن تكون طاقة الفوتون مساوية للفرق بين المستويين E_3 ، E_2 (أي تساوي $E_3 - E_2$).

ويكون هذا احتمال نادر الحدوث في الظروف العادية، ولكن يمكن الحصول عليه في التجارب المعملية باستخدام شعاع ليزر (نسيم دراسته في الفصل التالي)؛ أحدهما طاقة فوتونه ($E_2 - E_1$) والآخر ($E_3 - E_2$) بحيث يكونوا مسهلين على العنصر في نفس الوقت.



قانون التآين



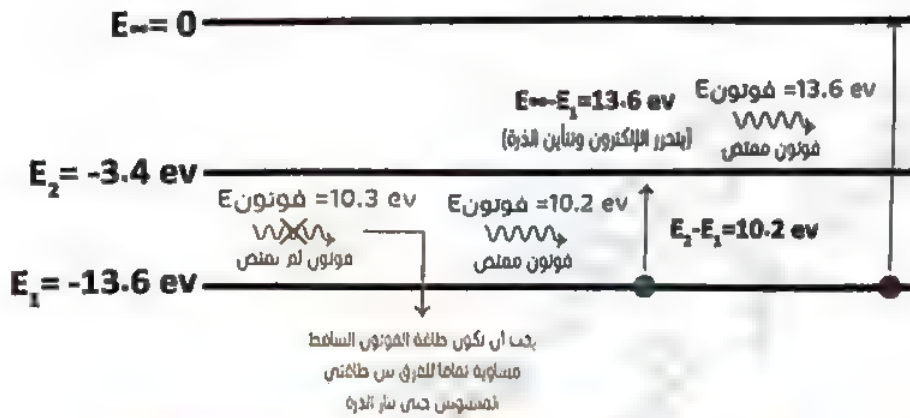
- تساوي قيمة طاقة المستوى وهي الطاقة اللازمة لكن يتحرر الإلكترون خارج الذرة وتساوي $(E_{\infty} - E_n)$.
- إذا كانت طاقة الفوتون الساقط أكبر من طاقة التآين فإن الإلكترون يتحرر (تآين الذرة) ويظهر فرق الطاقة (بين طاقة الفوتون الساقط وطاقة التآين) في صورة طاقة حركة يكتسبها الإلكترون المتحرر.

تنبعث أكبر طاقة (أقل طول موجي) عند انتقال الإلكترون من مستوى الطاقة في مالانهاية (E_{∞}) إلى مستوى الطاقة الأدنى (E_n) .

مقي

تنبعث أقل طاقة (أكبر طول موجي) عند انتقال الإلكترون من مستوى الطاقة (E_m) إلى مستوى الطاقة الأقل منه مباشرة (E_n) (حيث المستوى m هو المستوى الذي يلي المستوى $n \leftarrow m = n+1$).

مقي



كيف يتصلب الغاز الهيدروجيني

- نحضر غاز الهيدروجين (يتكون من جزيئات H_2 كل جزيء يحتوي على إلكترونين مرتبطين معاً) فنقوم بستخينه: كل جزيء يبدأ في الدوران أسرع ثم باستمرار التسخين يبدأ الجزيء في الدوران حول نفسه ومن ثم يأخذ حركة اهتزازية تزداد مع زيادة درجة الحرارة حتى تنفصل الذرات؛ وبذلك يصل الهيدروجين إلى الحالة الذرية (ذرات منفصلة).
- باستمرار التسخين تكتسب الذرات طاقة وتثار من المستوى الأرضي إلى مستويات أعلى، وعند عودتها تطلق إشعاعاً كهرومغناطيسياً؛ عند تحليله يظهر على هيئة مجموعة من الخطوط المضيئة على خلفية سوداء (طيف خطي).

تبعاً لقانون بناء الطاقة فان:

- الطاقة الضوئية المنبعثة من جميع الفوتونات التي أثارت إلى نفس المستوى (اكتسبت نفس الطاقة) سوف تتساوى (حيث ستقوم بإخراجها مرة أخرى): سواء كانت الفوتونات تهبط بالتدريج بين المستويات أو تهبط إلى المستوى الأرضي دفعة واحدة، بحيث يكون طاقة الفوتون المنبعث من أحد الذرات (التي تهبط مرة واحدة) تساوي مجموع طاقات الفوتونات المنبعثة من الذرات الأخرى (التي تهبط بالتدريج).



تابع

نعم، ذرة تأتي من المستوى مالا نهاية وتهبط إلى المستوى الأول على عدة مراحل؛ فتتهبط بداية إلى المستوى الخامس (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة فوند)، ثم إلى المستوى الرابع (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة براكت)، ثم إلى المستوى الثالث (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة باشن)، ثم إلى المستوى الثاني (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة بالمر)، ثم إلى المستوى الأول (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة ليمان).

حساب عدد الاحتمالات الممكنة لانتقال ذرة نظارة بين عدد (5) مستويات

بـتصور الذرة تهبط من مستويات الإثارة إلى المستويات الأقل فإننا نفترض أولاً وجود الذرة في آخر مستوى (E5) ومن ثم لأنه هناك 4 احتمالات لهبوط الذرة (E4 أو E3 أو E2 أو E1)، ثانياً نفترض وجود الذرة في المستوى الذي يليه (E4) وبالتالي يكون له 3 احتمالات لهبوط الذرة (E3 أو E2 أو E1)، ثم الذي يليه (E3) فيكون له احتمالان (E2 أو E1)، حتى نصل إلى المستوى الإثارة الأول (أو المستوى الذي يلي مستوى الاستقرار) (E2) في هذه الحالة فيكون له احتمال واحد فقط (E1)، ويكون مجموع الاحتمالات الكلي هيئذ (10 احتمالات).

طريقة سريعة لحساب عدد الاحتمالات إذا كان عدد المستويات هو 5 فيكون مجموع الاحتمالات هو $10=1+2+3+4$ احتمالات، وإذا كان عددهم هو 4 فيكون مجموع الاحتمالات هو $6=1+2+3$ احتمالات، وهكذا..

قانون من كراخ السطوح والمكعب المستطوح من خلال كرايدين بالكل المستطوح

يتم استخدامه للتأكد فقط من الحل في المسائل، أو للحل في مسائل آخر.

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{-13.6}{n_{\text{بعيد}}^2} - \frac{-13.6}{n_{\text{قريب}}^2} = \left(\frac{13.6}{n_{\text{قريب}}^2} - \frac{13.6}{n_{\text{بعيد}}^2} \right) \text{ eV}$$

$$= \left(\frac{1}{n_{\text{قريب}}^2} - \frac{1}{n_{\text{بعيد}}^2} \right) \times 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{1}{n_{\text{قريب}}^2} - \frac{1}{n_{\text{بعيد}}^2} \right) \left[\frac{13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{hc} \right] \rightarrow R_H = 1.096 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

لايت ريدج

$$\therefore \frac{1}{\lambda} = \left(\frac{1}{n_{\text{قريب}}^2} - \frac{1}{n_{\text{بعيد}}^2} \right) \times 1.096 \times 10^7$$

فوتون منبعث

لو كان هيئاً لما أغتناه أحد



طاقة الفوتون الناتج من انتقال الذرة المثارة
من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أقل

حساب

تتبعين طاقة الفوتون (تردده/طوله الموجي) الناتج من انتقال الذرة المثارة من مستوى أعلى في الطاقة E2 إلى مستوى أقل في الطاقة E1 من العلاقة الآتية:



- 1- احسب الطول الموجي لأكبر فوتون له قدرة على النفاذ في طيف الهيدروجين.
- 2- احسب الطول الموجي لأقل فوتون مرئي في طيف الهيدروجين.
- 3- احسب أقل طول موجي في متسلسلة براكتر.



1

تزداد الفترة على النفاذ كلما قل الطول الموجي أي زاد التردد أي كلما زادت الطاقة

$$E = E_2 - E_1 = 0 - (-13.6) = 13.6 \text{ eV} \rightarrow E = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.176 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$E = h\nu \rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{2.176 \times 10^{-18}}{6.625 \times 10^{-34}} = 3.28 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

- الإشعاع الصادر يقع في متسلسلة ليمان

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{3.28 \times 10^{15}} = 9.13 \times 10^{-8} \text{ m} = 91.3 \text{ nm} \quad (\text{طوله الموجي أقل من } 400 \text{ nm أي في نطاق الأشعة فوق البنفسجية})$$

2

$$E = E_2 - E_1 = (-1.51) - (-3.4) = 1.89 \text{ eV} \rightarrow E = 1.89 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.024 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = h\nu \rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{3.024 \times 10^{-19}}{6.625 \times 10^{-34}} = 4.565 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

- للتأكيد: الطول الموجي للفوتون المنبعث في المدى المرئي (بين 400 nm و 700 nm)

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{4.565 \times 10^{14}} = 6.57 \times 10^{-7} \text{ m} = 657 \text{ nm}$$

3

$$E = E_2 - E_1 = 0 - (-0.85) = 0.85 \text{ eV} \rightarrow E = 0.85 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = h\nu \rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{1.36 \times 10^{-19}}{6.625 \times 10^{-34}} = 2.053 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{2.053 \times 10^{14}} = 1.461 \times 10^{-6} \text{ m} = 1461 \text{ nm}$$



الآشعة السينية (أشعة إكس)

اكتشف العالم «رونجن» أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية طولها الموجي يتراوح بين 10^{-8} m و 10^{-13} m وهي ذات طاقة عالية، وأطلق عليها الأشعة المجهولة - أشعة اكس - لأنه لم يعرف ماهيتها.



مقدمة

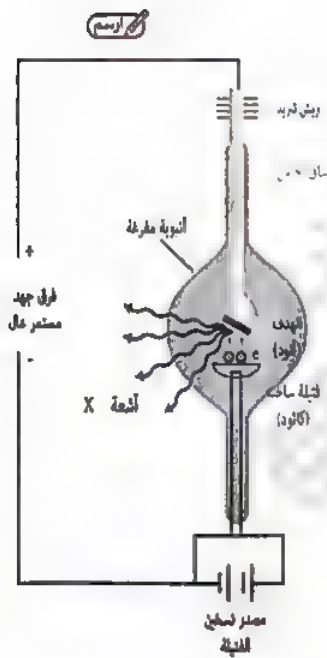
هي أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية، طولها الموجي قصير بين 10^{-8} m و 10^{-13} m وتقع بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما ، وبالتالي فهي عالية الطاقة

الآشعة السينية

خواص الأشعة السينية

- 1- ذات قدرة كبيرة على اختراق الأوساط.
- 2- تحيد في البللورات.
- 3- ذات قدرة كبيرة على تأيين الذرات.
- 4- تؤثر على الألواح الفوتوغرافية الحساسة.

أنبوبة كولج



الوظيفة (الاستخدام):

الحصول على أشعة اكس (الأشعة السينية).

التركيب:

- 1) فتيلة تعمل كمصدر للإلكترونات (الكاثود).
 - 2) مصدر لتسخين الفتيلة.
 - 3) هدف من التنجستين (الأنود).
 - 4) ريش تبريد مثبتة على ساق نحاسية تتصل بالهدف.
 - 5) مصدر فرق جهد مستمر عالي بين الفتيلة (الكاثود) والهدف (الأنود) (على)
- لتعجيل الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة.

شرح طريقة العمل:

- 1- عند تسخين الفتيلة تنطلق الإلكترونات نحو الهدف تحت تأثير المجال الكهربائي.
- 2- تكتسب الإلكترونات طاقة حركة كبيرة جداً يتوقف مقدارها على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف.
- 3- عندما تصطدم الإلكترونات بالهدف (من التنجستين) يتحول جزء من طاقتها أو كلها إلى أشعة X.

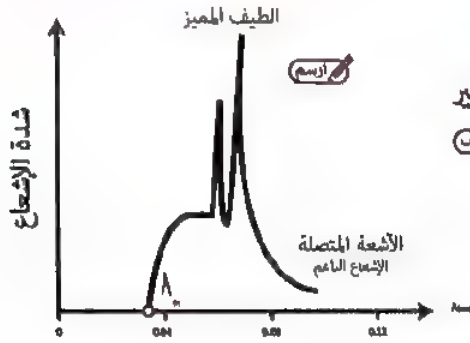
أشعة إكس تعتبر عكس ظاهرة التأثير الكهروضوئي: لأن فيها يسقط الإلكترون على المعدن فيتححر منه فوتون ، أما في التأثير الكهروضوئي يسقط فوتون على المعدن فيتححر منه إلكترون





بتحليل حزمة من الأشعة السينية الصادرة من هدف ما إلى مكوناتها من الأطوال الموجية المختلفة نحصل على طيف يتكون من مركبتين:

طيف الأشعة السينية



- (1) طيف مستمر من جميع الأطوال الموجية (في مدى معين) لا يتغير بتغير مادة الهدف «الطيف المستمر أو المتصل».
- (2) طيف يقابل أطوالاً موجية محددة تميز العنصر المكون لمادة الهدف «الطيف الخطي أو المميز».

الطيف المستمر (المتصل) والطيف الخطي (المميز) للأشعة السينية

الطيف الخطي (المميز)
للأشعة السينية

الطيف المستمر (المتصل)
للأشعة السينية

التسمية

الإشعاع الشديد أو الحاد

أشعة الكايخ (الفرملة)
أو الإشعاع اللين أو الإشعاع الناعم

كيفية تولدها

عند تصادم أحد الإلكترونات المُعجَّلة المنبعثة من الكاثود (الفتيلة) بأحد الإلكترونات القريبة من نواة إحدى ذرات مادة الهدف يكتسب الأخير كمية كبيرة من الطاقة تجعله ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى أو يغادر الذرة ويحل محله إلكترون آخر من أحد المستويات الخارجية ذات الطاقة الأعلى.

يظهر الفرق بين طاقتي المستويين على شكل إشعاع له طول موجي محدد، يمكن تعيينه من العلاقة:

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$

عند مرور الإلكترونات المُعجَّلة المنبعثة من الكاثود (الفتيلة) قرب إلكترونات ذرات مادة الهدف تتناقص سرعتها وتقل طاقتها نتيجة التصادمات والتشتت. طبقاً لنظرية ماكسويل هيرتز يظهر الفقد في طاقة الإلكترونات (الفرق بين طاقة الإلكترونات الأصلية وطاقتها بعد مرورها في مادة الهدف) يظهر على شكل إشعاعاً كهرومغناطيسياً يحتوي على جميع الأطوال الموجية الممكنة لأن الإلكترونات تفقد طاقتها على دفعات وبدرجات متفاوتة.

العوامل التي يتوقف عليها الطول الموجي

لا يتوقف على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف إلا أن الأشعة المميزة قد لا تظهر عند فروق الجهد المنخفضة.

يتغير بتغير مادة الهدف حيث يقل الطول الموجي بزيادة العدد الذري لعنصر مادة الهدف.

يتوقف أقصر طول موجي على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف حيث $\lambda_m \propto \frac{1}{V}$

لا يتغير بتغير مادة الهدف.

شرط الحصول على طيف خطي مميز للمادة الهدف

على

- (1) أن يُطبق فرق جهد عالي بين الفتيلة والهدف في أنبوبة كولدمج لتكتسب الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة طاقة حركة عالية، وبالتالي عند اصطدامها بالهدف يمكن توليد الأشعة السينية عالية الطاقة.
- (2) أن يصطدم أحد الإلكترونات المُعجلة بالإلكترون من مستوى طاقة قريب من إحدى أنوية مادة الهدف.

حساب أقل طول موجي للإشعاع المستمر في أشعة أكس



حساب

1

حساب أقل طول موجي في الإشعاع المستمر:

عند تسليط فرق جهد على الإلكترونات تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية، وعندما يفرمل الإلكترون فإنه يفقد جزء من طاقته أو كلها على شكل طاقة ضوئية (فوتون)، والإلكترون الذي يفقد كل طاقته الحركية على دفعة واحدة في صورة فوتون واحد فإنه يعطي أكبر الفوتونات طاقة وأقلها في الطول الموجي:



فرق الجهد بين الأنود (الهدف) والكاثود (الفتيلة)
أقل طول موجي في الإشعاع المستمر
شحنة الإلكترون

2

حساب الطول الموجي للإشعاع المميز في أشعة أكس:

سرعة الضوء
ثابت بلانك
فرق الطاقة بين المستويين في ذرة مادة الهدف
الطول الموجي لأشعة أكس المميزة

في مسائل كولدمج يعطي فرق الجهد ويطلب معلومات عن:
(أ) الإلكترون (طاقة حركته - سرعته - كمية تحركه - الطول الموجي المصاحب له)
(ب) الفوتون الصادر من الإلكترون (أكبر طاقة له - أكبر تردد - أقل طول موجي)



- في أنبوبة كولدمج إذا كان التيار المار في الأنبوبة شدته 10mA وفرق الجهد بين الفتيلة والهدف 15KV. احسب:
- 1- طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة.
 - 2- سرعة الإلكترونات المنبعثة.
 - 3- أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة.
 - 4- عدد الإلكترونات التي تصل للهدف في الثانية.



$$1- KE = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 15 \times 10^3 = 2.4 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$2- KE = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 2.4 \times 10^{-15}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 72.63 \times 10^6 \text{ m/sec}$$

$$3- \lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.4 \times 10^{-15}} = 8.28 \times 10^{-11} \text{ m} = 0.828 \text{ \AA}$$

$$4- N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{16} \text{ electron}$$

« يمكن زيادة شدة الأشعة السينية عن طريق: »

- (أ) زيادة شدة تيار الفتيلة، مما يؤدي إلى زيادة عدد الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة والتي تصطدم بالهدف فيزداد عدد فوتونات أشعة اكس المنبعثة من الهدف.
- (ب) زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود.

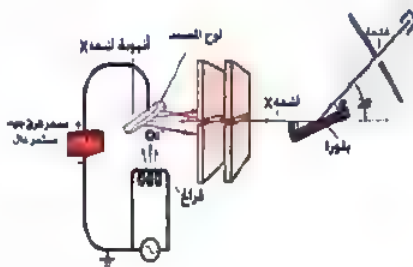


ملاحظات

« يمكن زيادة قدرة الأشعة السينية على اختراق الأوساط (زيادة نفاذيتها) عن طريق تقليل طولها الموجي كما يلي:

- (أ) استخدام هدف ذو عدد ذري أكبر فيقل الطول الموجي للطيف المميز.
- (ب) زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود فيقل λ_{\min} في الطيف المتصل.

تطبيقات على الأشعة السينية



(1) دراسة التركيب البلوري للمواد؛ وذلك لقابليتها للحيود في البلورات، حيث يحدث تداخل بين الموجات التي تنفذ بين الذرات كما لو كانت فتحات عديدة مثلما يحدث في التداخل في الشق المزدوج، وهو يشبه بذلك ما يُسمى بمحزور الحيود حيث تتكون هدب مضئية وهدب مظلمة تبعاً لفرق المسار بين الموجات المتداخلة.

(2) الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية؛ وذلك لقدرتها الكبيرة على النفاذ خلال المسافات البينية متناهية الصغر حيث أن الطول الموجي للأشعة السينية أقل من المسافات البينية بين الذرات.

(3) لها القدرة على تصوير العظام لتحديد الكسور أو الشروخ، وفي بعض التشخيصات الطبية؛ وذلك أيضًا لقدرتها الكبيرة على النفاذ واختراق الأجسام بدرجات متفاوتة حيث تنفذ من أماكن الكسور بدرجة أكبر من نفاذها خلال العظام وبذلك يتم تحديد أماكن الكسور والشروخ.





كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

الفصل السابع: الليزر

الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث

في عام 1960 توصل العالم الأمريكي ميمان إلى صناعة أول ليزر بواسطة بللورة من الياقوت المطعم بالكروم. بعدها بشهور أمكن تركيب الليزر الغازي مثل ليزر الهيليوم نيون ثم توالى تركيب أنواع الليزر المختلفة



مقدمة

تعني تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث.

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

ماذا تعني
كلمة ليزر
LASER



ملاحظات

عملية إثارة الذرة:

للذرة مستويات طاقة، أدناها يسمى المستوى الأرضي وهو المستوى الذي تتواجد فيه الذرة في حالتها العادية. وإذا رمزنا لطاقة المستوى الأرضي بالرمز E_1 ورمزنا لطاقة المستويات التي تليه بالرموز E_2, E_3, E_4 فإن هذه المستويات تُسمى مستويات إثارة الذرة، وإذا تواجدت الذرة في أحد هذه المستويات تكون ذرة مثارة.

إذا قذفنا ذرة في حالتها العادية بفوتون طاقته $(h\nu = E_2 - E_1)$ فإن الذرة تمتص هذا القدر من الطاقة وتنتقل من المستوى الأرضي E_1 إلى مستوى الإثارة الأول الذي تبلغ طاقته E_2 وتسمى هذه العملية إثارة الذرة إلى المستوى E_2 لكن سرعان ما تفقد الذرة المثارة طاقة الإثارة وتعود إلى مستواها الأرضي بإحدى طريقتين:

- 1- الانبعاث التلقائي بعد انتهاء فترة العمر بدون مؤثر خارجي.
- 2- الانبعاث المستحث قبل انتهاء فترة العمر بتأثير سقوط فوتون آخر.

إثارة الذرة

هي عملية امتصاص الذرة لفوتون وانتقالها من المستوى الأرضي إلى أحد مستويات الإثارة

فترة العمر

(الفترة الزمنية التي تتخلص بعدها الذرة من طاقة الإثارة وتعود إلى حالتها العادية (حوالي 10⁻⁸ ثانية



الإنبعاث المستحث

كيفية الحدوث

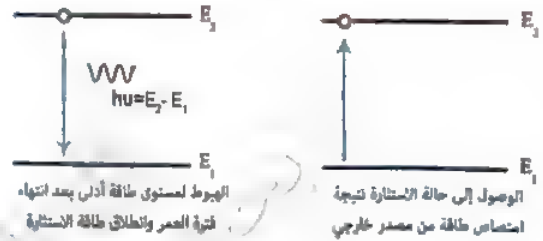
يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى مستوى آخر أقل منه في الطاقة بتأثير سقوط فوتون آخر طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين قبل انتهاء فترة العمر وتشتع الذرة فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين منبعثا مع الفوتون الساقط.

وهو الإنبعاث السائد في مصادر الليزر



الإنبعاث التلقائي

يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى مستوى آخر أقل منه في الطاقة ، وذلك بعد انتهاء فترة العمر (حوالي 10^{-8} s)، وتشتع الفرق بين طاقتي المستويين في شكل فوتونات تلقائيًا بدون أي مؤثر خارجي. وهو الإنبعاث السائد في مصادر الضوء العادية



خصائص الفوتونات المنبعثة

ينبعث فوتونان مترابطان متساويان في التردد يتحركان في نفس الاتجاه بنفس الطور. (أحدهما ناتج عن هبوط الذرة من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل والثاني هو الساقط عليها).

الفوتونات المنبعثة لها طول موجي واحد فقط.

تنتشر الفوتونات في اتجاه واحد على هيئة حزم متوازية ومتراكبة ذات تركيز عالي (عالية الشدة) ولا تعاني التشتت أثناء الانتشار الذي تعانيه حزم الفوتونات المنبعثة بالانبعاث التلقائي.

تظل شدة الشعاع ثابتة أثناء انتشارها ولمسافات طويلة (أي لا تخضع لقانون التربيع العكسي)

ينبعث فوتون له نفس تردد الفوتون الأصلي (الذي سبب الإثارة) ولكن ليس له نفس الاتجاه أو الطور.

الفوتونات المنبعثة تغطي مدى طيفيًا كبيرًا من الأطوال الموجية للطيف الكهرومغناطيسي.

تنتشر الفوتونات بصورة عشوائية في جميع الاتجاهات.

يقل تركيز الفوتونات أثناء الانتشار ، بحيث تتناسب شدة الإشعاع عكسيًا مع مربع المسافة التي تتحركها (تخضع لقانون التربيع العكسي).

على

بالرغم من انبعاث فوتونين بتأثير فوتون واحد في عملية الإنبعاث المستحث فإن ذلك لا يعد خرقا لقانون بقاء الطاقة لأن أحد الفوتونان هو الفوتون الساقط و الآخر ناتج عن عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.



حتى أنه أمكن إرسال شعاع ليزر إلى سطح القمر وإستقباله مرة أخرى على الأرض دون تشتت أو انتشار على الرغم من طول المسافة المقطوعة



لاحظ

الانبعاث التلقائي

انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العصر تلقائياً وبدون أي مؤثر خارجي (وهو السائد في مصادر الضوء العادية)

الانبعاث المستحث

انطلاق إشعاع من الذرة المثارة نتيجة اصطدامها بفوتون آخر خارجي له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها لتخرج فوتونات في حالة ترابط لها نفس الطور والاتجاه والتردد (وهو السائد في مصادر الليزر)

قانون التربيع العكسي

تناسب الشدة الضوئية الساقطة على وحدة المساحات من السطح عكسياً مع مربع البعد بين السطح والمصدر الضوئي

خصائص أشعة الليزر

مقارنة أشعة الضوء العادي وأشعة الليزر



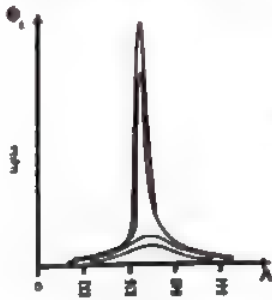
مقارنة

أشعة الليزر

النقاء الطيفي

مصادر الليزر تنتج خطاً طيفياً واحداً فقط له مدى ضئيل جداً من الأطوال الموجية وتتركز الشدة عند هذا الطول الموجي المحدد.

أي تتركز الشدة عند طول موجي محدد ويعتبر ضوء أحادي الطول الموجي (أحادي اللون)

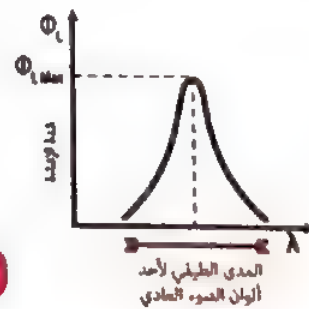


قطر الحزمة يظل ثابتاً أثناء الانتشار لمسافات طويلة ، حيث تتحرك الحزم الضوئية بصورة متوازية ولا تعاني من تشتت يُذكر فنتمكن بذلك من قياس المسافات الفلكية ونقل الطاقة الضوئية لمسافات طويلة دون فقد ملحوظ



أشعة الضوء العادي

يحتوي كل خط من خطوط الطيف الضوئي في مصادر الضوء العادية على مدى كبير من الأطوال الموجية؛ ولذلك نلمس تعدد درجات اللون الواحد عند رؤيته بالعين المجردة. أي تفاوت في شدتها من طول موجي للآخر



أشعة الضوء العادية تشتت أثناء انتشارها ويزداد قطر الحزمة الضوئية.

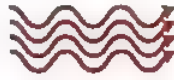


آشعة الضوء العادي وأشعة الليزر

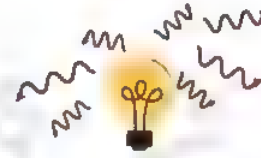
تابع
مقارنة

الترابط

في مصادر الليزر تنطلق الفوتونات بصورة مترابطة زمنيًا ومكانيًا حيث تنطلق من المصدر في نفس اللحظة، وتحفظ فيما بينها بفرق طور ثابت أثناء الانتشار لمسافات طويلة، وهذا يجعلها أكثر شدة وأكثر تركيزًا.

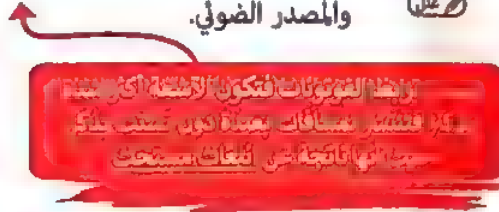


تنطلق فوتونات الضوء العادي من مصادرها بصورة عشوائية غير مترابطة زمنيًا ومكانيًا: حيث تنطلق في لحظات زمنية مختلفة وتنتشر باختلاف كبير وغير ثابت في فرق الطور.



الشدة

لا تخضع لقانون التربيع العكسي أشعة الليزر لذلك تحتفظ بشدة ثابتة لوحدة المساحات مهما كانت المسافة بين السطح والمصدر الضوئي.



تخضع الأشعة الضوئية المنبعثة من المصادر العادية لقانون التربيع العكسي حيث تقل الشدة الضوئية الساقطة على وحدة المساحات من السطح كلما بُعد هذا السطح عن مصدر الضوء نتيجة عدم ترابط موجاته.

النقاء الطيفي

خاصية اتفاق فوتونات الليزر في التردد أو الطول الموجي

الترابط

خاصية اتفاق فوتونات الليزر في الطور

العناصر الأساسية لليزر

تتضمن أجهزة توليد الليزر -على اختلاف أحجامها وأشكالها وطاقاتها- ثلاثة عناصر رئيسية مشتركة هي: (1) الوسط الفعال. (2) مصادر الطاقة. (3) التجويف الرنيني.



مقدمة



هو المادة الفعالة لإنتاج شعاع الليزر. وقد يكون:

(١) الوسط الفعال

١- ليزرات صلبة:

بلورات صلبة: مثل الياقوت الصناعي

مواد صلبة شبه موصلة: مثل بلورات السليكون.

٢- ليزرات سائلة:

صبغات سائلة: مثل الصبغات العضوية المذابة في الماء.

٣- ليزرات غازية:

نرات غازية: مثل خليط غازي الهيليوم والنيون.

جزيئات غازية: مثل غاز ثاني أكسيد الكربون

غازات متأينة: مثل غاز الأرجون المتأين.

هي المسئولة عن اكساب ذرات أو جزيئات الوسط الفعال الطاقة اللازمة لإثارتها. ومنها:

(٢) مصادر الطاقة

١- الطاقة الكهربائية: وتتمثل في استعمال الطاقة الكهربائية المباشرة بأسلوبين:

(أ) التفريغ الكهربائي بفرق جهد عالي مستمر ويستخدم هذا الأسلوب غالبًا في أجهزة الليزر الغازية.

مثل ليزر غاز ثاني أكسيد الكربون وليزر الهيليوم نيون وليزر الأرجون.

(ب) مصادر الترددات الراديوية.

٢- الطاقة الضوئية (الضخ الضوئي): وهو إثارة ذرات المادة الفعالة لتوليد الليزر بالطاقة الضوئية، وتتم بطريقتين:

(أ) استخدام المصابيح الوهاجة ذات الطاقة العالية، كما في ليزر الياقوت.

(ب) استخدام شعاع ليزر، كما في ليزر الصبغات السائلة.

٣- الطاقة الحرارية:

يستخدم التأثير الحراري الناتج عن الضغط الحركي للغازات في حث وإثارة المواد التي تبعث أشعة الليزر.

٤- الطاقة الكيميائية:

حيث تعطي التفاعلات الكيميائية بين المواد طاقة تؤدي إلى حث جزيئاتها على إنتاج شعاع الليزر مثل:

(أ) التفاعلات بين مزيج من الهيدروجين والفلور.

(ب) التفاعلات بين خليط من فلوريد الديوتيريوم وثاني أكسيد الكربون.

هو الوعاء الحاوي للمادة الفعالة والمنشط لعملية التكبير. وهو نوعان:

(٣) التجويف الرنيني

١- تجويف رنيني خارجي: ويكون على شكل مرآتين متوازيتين يحصران بينهما المادة

الفعالة بحيث تكون الانعكاسات المتعددة بينهما هي الأساس في عملية التكبير

الضوئي كما في الليزرات الغازية مثل ليزر الهيليوم نيون.

٢- تجويف رنيني داخلي: حيث يتم طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعمل كمرآتين

يحصران بينهما المادة الفعالة كما في الليزرات الصلبة بصفة عامة مثل ليزر الياقوت،

وتكون إحدى المرآتين شبه منفذة لتسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة.

الوسط الفعال

مرآتان أحدهما عاكسة والأخرى شبه منفذة

الوسط الفعال

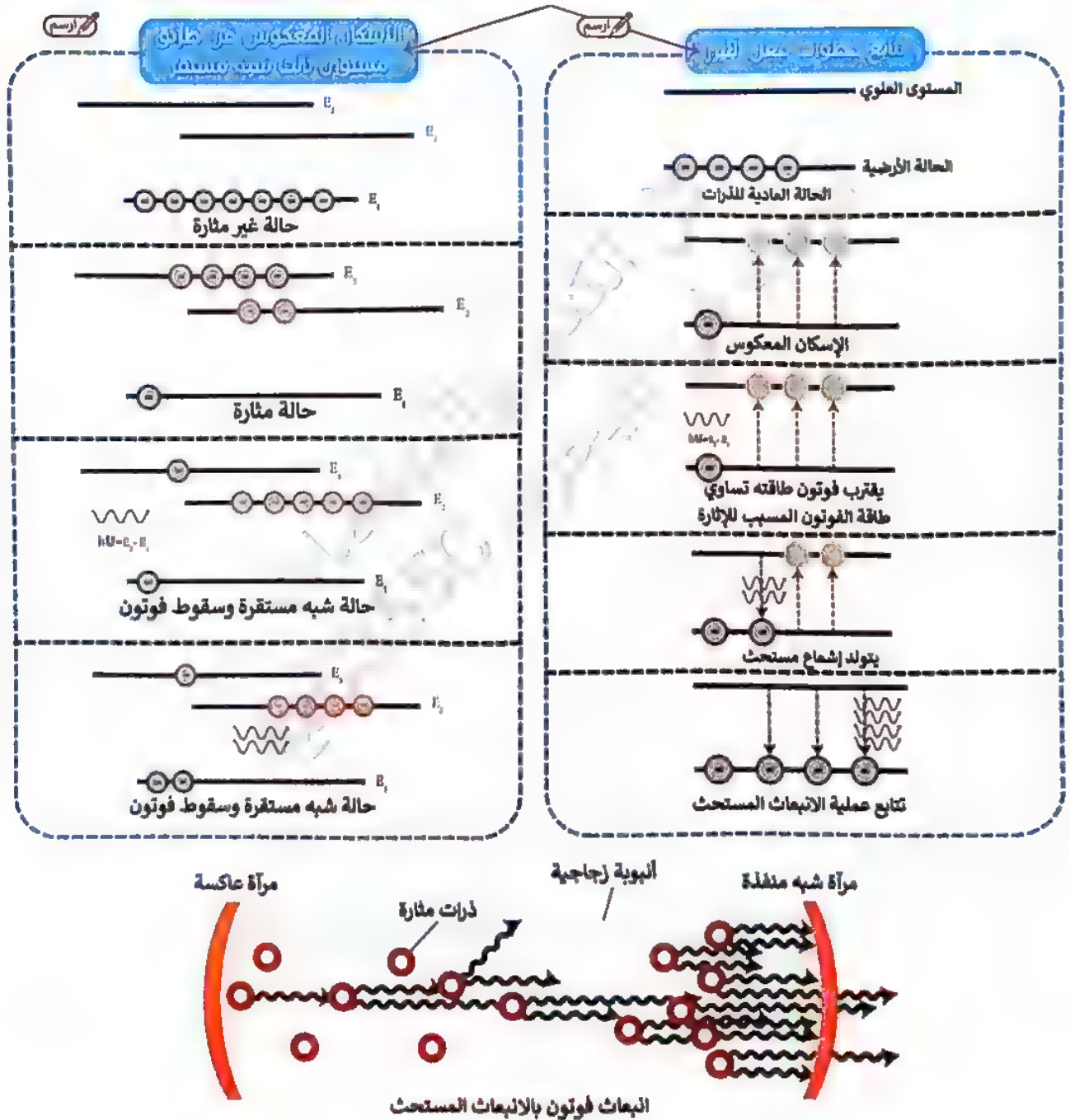
تعمل نهايتي الوسط الفعال المصقولتان
كسطحين أحدهما عاكس والأخر شبه منفذ



عزى

- 1- الوصول بذرات أو جزيئات الوسط الفعال لإنتاج الليزر إلى حالة الإسكان المعكوس (وهي الحالة التي يكون فيها عدد الذرات في مستوى الإثارة العليا أكبر من عددها في المستويات الأدنى).
- 2- انطلاق الطاقة (فوتونات) من الذرات المثارة بالانبعاث المستحث.
- 3- تهيأ الفرصة لفوتونات الانبعاث المستحث أن يتضخم عددها عند مرورها ذهاباً وإياباً خلال الوسط الفعال نتيجة الانعكاس التبادلي (الانعكاسات المتتالية) بين سطحي مرآتين فيتم حث ذرات أخرى واقعة على مسار الشعاع وتولد فوتونات جديدة، وهكذا يتضخم الشعاع وتحدث عملية تكبير الشعاع بالانبعاث المستحث.

كتب





ليزر الهيليوم نيون:

التركيب:

الليزر

على

أنبوبة من زجاج الكوارتز بها خليط من غاز الهيليوم وغاز النيون بنسبة 1:10 تحت ضغط منخفض حوالي 0.6 mmHg (10 ذرات هيليوم مقابل ذرة نيون).

يوجد عند نهايتي الأنبوبة مرأتان مستويتان ومتعامدتان على محور الأنبوبة؛ إحداهما عاكسة معامل انعكاسها 99.5% والأخرى شبه منفذة معامل انعكاسها 98%.

مجال كهربائي عالي التردد يغذي الأنبوبة من الخارج لإثارة ذرات الهيليوم والنيون، أو فرق جهد كهربائي عالي مستمر يُسلط على الغاز داخل الأنبوبة لإحداث تفريغ كهربائي.

كيفية توليد ليزر الهيليوم - نيون:

الليزر

1- يؤدي فرق الجهد الكهربائي داخل الأنبوبة إلى إثارة ذرات الهيليوم إلى مستويات الطاقة العليا.

2- تصطدم ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة تصادمًا غير مرئي فتنتقل الطاقة من ذرات الهيليوم المثارة إلى ذرات النيون نتيجة تقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة بين الذرتين فتثار ذرات النيون.

3- يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبيًا (10^{-3} sec) ويسمى هذا المستوى بالمستوى شبه المستقر وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس في غاز النيون.

4- تهبط أول مجموعة من ذرات النيون تم إثارتها هبوطًا تلقائيًا إلى مستوى طاقة إثارة أقل، وتشتع بذلك فوتونات لها طاقة تعادل الفرق بين طاقتي المستويين، وهذه الفوتونات تنتشر عشوائيًا في جميع الاتجاهات داخل الأنبوبة.

5- مجموعة الفوتونات التي تتحرك في اتجاه محور الأنبوبة تصادف في طريقها أحد المرآتين العاكستين، فترتد بذلك مرة أخرى داخل الأنبوبة ولا تستطيع الخروج.

6- أثناء حركة الفوتونات بين المرآتين داخل الأنبوبة تصطدم ببعض ذرات النيون في مستوى الإثارة شبه المستقر والتي لم تنتهِ فترة العمر لها، فتحثها على إطلاق فوتونات لها نفس طاقة واتجاه الفوتونات المصطدمة بها (انبعاث مستحث) فيتضاعف بذلك عدد الفوتونات المتحركة داخل الأنبوبة بين المرآتين.

7- تتكرر الخطوة السابقة مرة أخرى ولكن بالعدد الجديد من الفوتونات المتحركة بين المرآتين فيتضاعف هذا العدد مرة أخرى، وهكذا تتم عملية تضخيم الإشعاع.

8- عندما تصل شدة الإشعاع داخل الأنبوبة إلى حد معين، يخرج جزء منه خلال المرآة شبه المنفذة في صورة شعاع ليزر، ويبقى باقي الإشعاع داخل الأنبوبة لاستمرار عملية الانبعاث المستحث وإنتاج الليزر.

9- بالنسبة لذرات النيون التي هبطت إلى المستوى الأقل فإنها تفقد بعد فترة وجيزة باقي ما بها من طاقة في صور أخرى متعددة وتهبط إلى المستوى الأرضي، لتتصطمم بها ذرات هيليوم أخرى، وتمدها بالطاقة لمستوى الإثارة شبه المستقر، وهكذا..

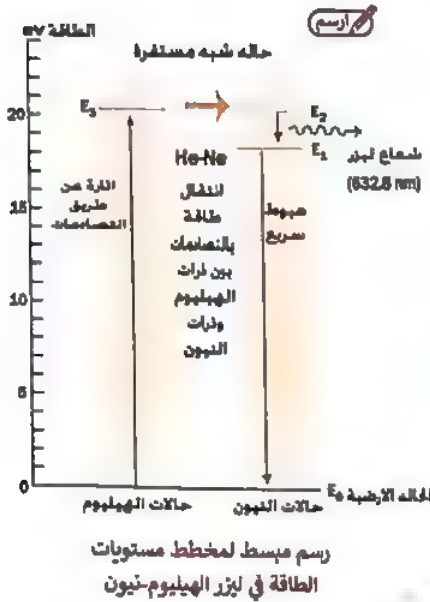
10- بالنسبة لذرات الهيليوم التي فقدت طاقتها بالتصادم مع ذرات النيون وعادت إلى المستوى الأرضي فلها تعود وتثار مرة أخرى بفعل التفريغ الكهربائي داخل الأنبوبة وهكذا..



دور كل مما يأتي في ليزر الهيليوم-نيون:

أذكر

- ذرات الهيليوم: تقوم بنقل طاقة الإثارة إلى ذرات النيون عن طريق التصادمات وذلك يساعد في الوصول إلى حالة الإسكان المعكوس.
- ذرات النيون: المادة الفعالة في ليزر الهيليوم-نيون حيث تصل إلى حالة الإسكان المعكوس فيسود فيها الإنبعاث المستحث لتوليد أشعة الليزر.
- المستوى شبه المستقر: يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى الطاقة شبه المستقر وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس في النيون.



مستوى يتميز بفترة عمر طويلة نسبياً (10^{-3} sec)

علل

يشترط في مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس في حين لا يتطلب ذلك في مصادر الضوء العادية
 « لأن أساس عمل الليزر تواجد أكبر عدد من الذرات في مستوى إثارة شبه مستقر حتى يكون الإنبعاث المستحث هو السائد.

أكمل (من مخطط مستويات الطاقة السابق):

- (1) يتم انتقال ذرات الهيليوم من المستوى E_0 إلى المستوى E_3 بسبب بينما تتصادم ذرات الهيليوم في المستوى تصادفاً غير مرن مع ذرات النيون التي في المستوى فتنتقل ذرات النيون إلى المستوى وتنتج فوتونات الانبعاث المستحث نتيجة انتقال ذرات النيون من المستوى إلى المستوى ويكون المستوى شبه المستقر في النيون هو بينما في الهيليوم (8)

1- وجود فرق جهد كهربائي داخل الأنبوبة يؤدي إلى إثارة ذرات الهيليوم E_3-8 E_2-7 E_1-6 E_2-5 E_2-4 E_0-3 E_3-2

"Success is not final, failure is not fatal: it is the
 courage to continue that counts
 Winston Churchill



ثم نحل الليزر التالي:

- تمثل النافذة المغلقة بالقفل (1) بينما النافذة المغلقة بدون قفل (2)
ذرة الليون التي هدأت دون مساعدة تمثل (3) بينما التي هدأت بمساعدة الفوتون تمثل (4)

1- المرأة العاكسة 2- المرأة شبه المنفذة 3- انبعاث تلقائي 4- انبعاث مستحث

تطبيقات عمل الليزر

يوجد حالياً أنواع واحجام مختلفة من الليزر ، ويغطي ضوء الليزر مناطق عديدة من الطيف الكهرومغناطيسي بدءاً من المنطقة المرئية إلى المنطقة فوق البنفسجية وتحت الحمراء .
بعض أجهزة الليزر يمكن أن تركز الضوء في نقطة صغيرة كافية لإسالة وتبخير الحديد ، ومنها ما يكفي لثقب الماس ، وهناك أنواع أخرى من أجهزة الليزر تبعث من الطاقة ما يكفي لتدمير الصواريخ والطائرات التي قد تستخدم في ما يسمى حرب النجوم. ^(عزل)



المذكر

تطبيقات الليزر

- (1) التصوير المجسم (الهولوجرافي).
- (2) مجال الطب.
- (3) مجال الاتصالات.
- (4) المجالات العسكرية.
- (5) مجال الصناعة.
- (6) مجال الحاسبات.
- (7) أعمال المساحة لتحديد المساحات والأبعاد بدقة.
- (8) عروض الليزر والفنون.
- (9) أبحاث الفضاء.

التصوير المجسم (الهولوجرافي)

تتكون صور الأجسام بتجميع الأشعة الضوئية التي تترك سطح الجسم المضاء حاملةً المعلومات منه إلى حيث تتكون الصورة ، تظهر الصورة نتيجة الاختلاف في الشدة الضوئية لهذه الأشعة من نقطة لأخرى حيث يتم تسجيل المعلومات التي تحملها الأشعة في:



$$\text{فرق الطور} = \text{فرق المسار} \times \frac{2\pi}{\lambda}$$

عندما يكون فرق المسير 2λ يكون فرق الطور (4π)
عندما يكون فرق المسير 1.5λ يكون فرق الطور (3π)



شرط انعدام فرق الطور بين موجتين هو انعدام فرق المسير.



آلية التصوير المجسم

اقترح العالم " جابور " طريقة للحصول على باقي المعلومات التي تُفقد عند تكوين الصورة المستوية واستخراجها من الأشعة التي تترك الجسم المضاء ويتم ذلك كالآتي:

- 1- تستخدم أشعة أخرى لها نفس الطول الموجي نسميها الأشعة المرجعية وهي حزمة من الأشعة المتوازية.
 - 2- تلتقي هذه الأشعة مع الأشعة التي تترك الجسم المضاء حاملةً المعلومات ، ويتم اللقاء عند اللوح.
 - 3- تحدث نتيجة لذلك ظاهرة التداخل الضوئي بين حزمتي الأشعة.
 - 4- وبعد تحميص اللوح الفوتوغرافي تظهر هدب التداخل الناتجة ، وهي صورة مشفرة نسميها الهولوجرام.
 - 5- بإضاءة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي وبالنظر خلاله بالعين المجردة نرى صورة مماثلة تماماً للجسم في أبعاده الثلاثة دون استخدام عدسات.
- لا يمكن تحقيق ذلك إلا باستخدام مصدر ضوئي فوتونات أشعته مترابطة وهذا متوفر فقط في أشعة الليزر.

يمكن تخزين عشرات الصور على الهولوجرام الواحد كما يمكن الحصول على صورة مجسمة في الهولوجرام لأجسام متحركة.



أشعة تستخدم في التصوير المجسم لها نفس الطول الموجي للأشعة المنعكسة عن الجسم

الأشعة
المرجعية

صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم المراد تصويره وتظهر على شكل هدب تداخل بعد تحميص اللوح الفوتوغرافي

الهولوجرام



لا يمكن تكوين صورة بأبعادها الثلاثية إلا باستخدام أشعة الليزر لأن شرط الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد هو استخدام فوتونات مترابطة توضح اختلاف كل من شدة الإضاءة وفرق الطور وهذا لا يتوفر إلا في أشعة الليزر.



تابع شرح تطبيقات الليزر

2- في الطب:

(أ) تستخدم أشعة الليزر في علاج انفصال شبكية العين:

- حيث أن الشبكية تحتوي على خلايا حساسة للضوء، أحياناً تُصاب العين بانفصال بعض أجزاء الشبكية، في هذه الحالة تفقد الأجزاء المصابة بالانفصال وظيفتها. ما لم يتم علاجها بسرعة قد تتعرض العين إلى انفصال تام للشبكية وتفق العين قدرتها على الإبصار.
- يتم علاج ذلك بتصويب حزمة رفيعة من أشعة الليزر إلى الجزء المصاب بالانفصال أو التمزق، وتعمل الطاقة الحرارية لأشعة الليزر على إتمام عملية الالتحام، بذلك تتم حماية العين من استمرار انفصال الشبكية من ناحية، وحمايتها من التعرض لفقد القدرة على الإبصار من ناحية أخرى.

(ب) يستخدم الليزر في علاج حالات قصر وطول النظر، وبذلك يستغني المريض عن النظارة.

(ج) يستخدم الليزر مع الألياف الضوئية في التشخيص والعلاج بواسطة المناظير.

3- في الاتصالات:

- حيث تستخدم أشعة الليزر والألياف الضوئية في الاتصالات كبديل لكابلات التليفون.

4- في الصناعة:

- وعلى الأخص الصناعات الدقيقة.

5- في المجالات العسكرية:

- مثل توجيه الصواريخ بدقة عالية والقنابل الذكية ورادار الليزر.

6- في مجال الحاسبات:

(أ) التسجيل على الأقراص المدمجة (أقراص الليزر CDs).

(ب) طباعة الليزر: حيث يستخدم شعاع الليزر في نقل المعلومات من الكمبيوتر إلى أسطوانة عليها مادة حساسة للضوء ثم يتم الطبع على الورق باستخدام الحبر.

7- الفنون والعروض الضوئية.

8- أعمال المساحة لتحديد المساحات والأبعاد بدقة.

9- أبحاث الفضاء.

احرص على ما ينفعك واستعن بالله ولا تعجز



الفصل الثامن: الإلكترونيات الحديثة



أصبح مجال الإلكترونيات والاتصالات السمة المميزة لهذا العصر؛ فقد أصبحت الأجهزة الإلكترونية تلعب دوراً أساسياً في نقل المعلومات و الترفيه و الثقافة وكذلك في مجال الطب سواء في التشخيص أو المتابعة أو العمليات الجراحية، بل أنها أصبحت عنصراً أساسياً في الحرب الحديثة.

سنتناول في هذا الفصل قدراً مبسطاً من المعلومات عن الإلكترونيات والتي يدخل في تركيبها أشباه الموصلات، مثل:

الوصلة الثنائية

بلورة شبه الموصل

الإلكترونيات التناظرية والرقمية

الترانزستور

أصل علم الإلكترونيات

مقدمة

أصل كلمة الإلكترونيات Electronics هو **الإلكترون** حيث يُبنى عمل التطبيقات الإلكترونية علي **سلوك الإلكترون**:

1- **الإلكترون الحر**؛ كما في حالة أنبوبة التليفزيون و يخضع الإلكترون الحر للفيزياء الكلاسيكية.

2- **الإلكترون المقيد**؛ قد يكون التقييد داخل ذرة أو جزيء أو في جسم المادة و يخضع للفيزياء الكمية، ويمكن وصف سلوك الإلكترون داخل الذرة كالتالي:

أ- الإلكترون داخل الذرة يعتبر مقيداً لا يستطيع أن يغادرها بل يحتاج إلى طاقة خارجية لتحرره و تسمى هذه الطاقة **طاقة التآين (طاقة الربط)** أي أن طاقته داخل الذرة أقل من طاقته خارجها و هو حر و هذا هو السبب في بقاءه داخل الذرة أي سبب استقرار الذرة و يحكمه ميكانيكا الكم داخلها.

ب- حسب نموذج بور (Bohr) فإن هذا الإلكترون **طاقته متقطعة القيمة (Discrete)** لأنه يشغل واحداً من مستويات الطاقة Energy Levels المسموح بها ولا يمكنه أن يحصل علي طاقة تقع بين هذه المستويات.



مقارنة

عن

أنواع المواد من حيث توصيلها للتيار الكهربائي

وهي محور اهتمامنا
في هذا الفصل



أشباه الموصلات

مرحلة متوسطة بين الموصلات و
العوازل، وهي مواد تتميز بأن
التوصيلية الكهربائية لها تزداد بارتفاع
درجة الحرارة مثل السيليكون و
الجرمانيوم

العوازل

مواد لا توصل الكهرباء و الحرارة
بسهولة مثل الخشب والبلاستيك

الموصلات

مواد توصل الكهرباء و الحرارة
بسهولة مثل المعادن

والسيليكون من العناصر المهمة في الكون فهو يدخل
في تركيب الرمل و صخور القشرة الأرضية

بلورة شبه الموصل

2- بلورة شبه الموصل غير النقي (التطعيم)

1- بلورة شبه الموصل النقي

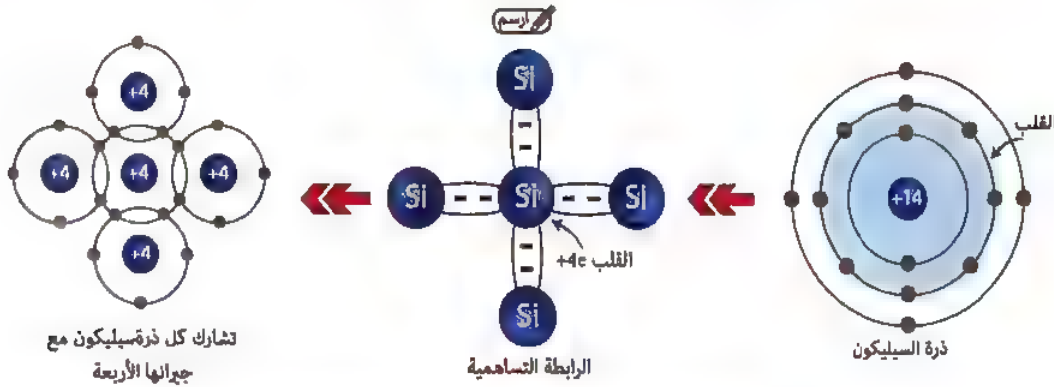
احرص على ما ينفعك واستعن بالله ولا تعجز



Semiconductors
and Transistor



بلورة شبه الموصل النقي



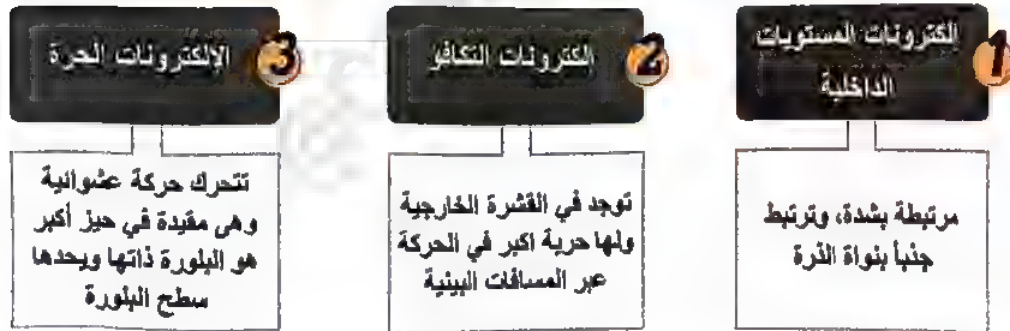
يمكن تمثيل ذرة السيليكون (نواة موجبة $+14e$ وإلكترونات سالبة $-14e$)
بقلب شحنته $+4e$ يحيط به أربعة إلكترونات في القشرة الخارجية شحنتها $-4e$

التكوين

بلورة السيليكون النقي تتكون من ذرات سيليكون تربطها روابط تساهمية. فذرة السيليكون الواحدة تحتوي على أربعة إلكترونات في القشرة الخارجية (المدار الأخير)، ولذلك تشارك كل ذرة مع أربعة ذرات من جيرانها؛ بحيث تكتمل القشرة الخارجية وبذلك تحتوي القشرة الخارجية لكل ذرة سيليكون على ثمانية إلكترونات بأسلوب التشارك وتصل إلى حالة الاستقرار.

إلكترونات بلورة شبه الموصل

ولابد من أن نميز هنا بين ثلاثة أنواع من إلكترونات السيليكون:



طرق رفع كفاءة المادة شبه الموصلة

- (1) رفع درجة الحرارة
- (2) التطعيم (إضافة الشوائب)





1- رفع درجة الحرارة

يمكن استخدام الطاقة الحرارية أو الضوئية في كسر روابط البلورة؛ حيث:

مقارنة كسر الرابطة والتنام الرابطة



التنام الرابطة

وفي حالة التنام الرابطة تنطلق الطاقة علي شكل طاقة حرارية أو ضوئية

كسر الرابطة

يحتاج كسر الرابطة إلي حد أدني من الطاقة إما علي صورة طاقة حرارية أو ضوئية

وتكون الطاقة اللازمة لكسر الرابطة = الطاقة الناتجة عن التنام (إعادة تكوين) الرابطة

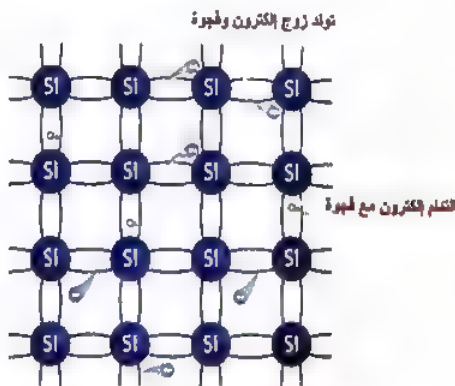
كما يمكن توضيح تأثير التغير في درجات الحرارة من خلال المقارنة الآتية:

مقارنة كسر الرابطة والتنام الرابطة



درجات الحرارة المرتفعة

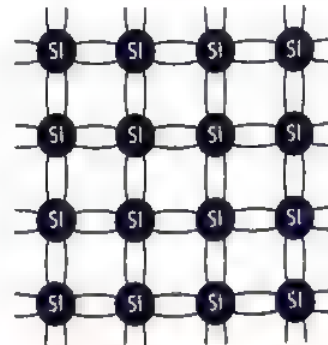
عند إرتفاع درجة حرارة البلورة تزداد توصيليتها الكهربائية
حيث تنكسر بعض الروابط فتنتقل بعض الإلكترونات من
روابطها و تصبح إلكترونات حرة



كلما زادت درجة الحرارة كسرت روابط أكثر

درجات الحرارة المنخفضة

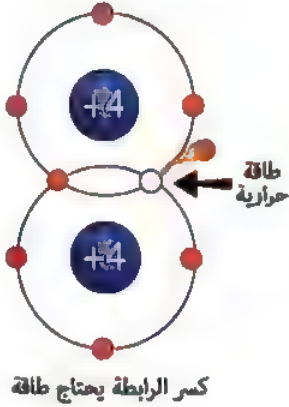
في درجات الحرارة المنخفضة (خاصة عند صفر كلفن) تكون
بلورة شبه الموصل النقي عازلة تماماً
لأن جميع الروابط بين الذرات في البلورة سليمة ولا توجد في
هذه الحالة إلكترونات حرة (عكس المعدن)



بلورة السيليكون في درجة الصفر المطلق (كل الروابط سليمة)



« كل إلكترون يتحرر يترك مكانه فارغاً في الرابطة المكسورة فيما يُعرف بالفجوة، ولأن الذرة متعادلة كهربياً فإن غياب إلكترون عن الذرة يعني ظهور شحنة موجبة "ولذلك فإن الفجوة تمثل شحنة موجبة". (عل)



« لا تسمى ذرة شبه الموصل التي كُبرت إحدى روابطها أيوناً؛ لأن الفجوة الناتجة مكان الإلكترون المنطلق سرعان ما تقتنص إلكترونات أخرى، إما من رابطة مجاورة أو من الإلكترونات الحرة، فتعود الذرة متعادلة كما كانت، وتنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى وهكذا.

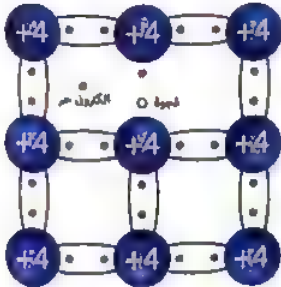
« وكما يتحرك الإلكترون حركة عشوائية تتحرك أيضاً الفجوات عشوائياً حيث تتجه حركة الإلكترونات داخل الروابط لمليء الفراغات التي تنشأ عن كسر الروابط، وحركة الفجوات تكافئ حركة الإلكترونات داخل روابطها (في اتجاه عكسي).

الفجوة تعبر عن مكان فارغ يتركه الإلكترون (شحنة موجبة) في رابطة مكسورة في بلورة شبه الموصل

زيادة درجة الحرارة

(1) كُبرت الرابطة أكثر و ازداد عدد الإلكترونات الحرة والفجوات، مع مراعاة أن عدد الإلكترونات الحرة يساوي عدد الفجوات في حالة السيليكون النقي.

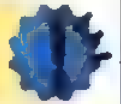
(2) لا تظل هذه الزيادة مستمرة حيث تصل البلورة إلى حالة من الاتزان الديناميكي تسمى (الاتزان الحراري)، إذ لا تنكسر إلا نسبة ضئيلة من الروابط وفيها يتساوى عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط التي يتم تكوينها في الثانية، ليبقى في النهاية هناك عدد ثابت من الإلكترونات الحرة والفجوات الحرة لكل درجة حرارة.



عند درجة حرارة معينة
يظل عدد الإلكترونات الحرة
والفجوات الحرة ثابتاً

(عل)

لا يُفضل تسخين المادة شبه الموصلة النقية لزيادة توصيليتها الكهربائية ← لأن زيادة درجة الحرارة بمقدار كبير يؤدي إلى تلك الشبكة البلورية وكسر الروابط وبالتالي تتعطم البلورة



هي الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة في الثانية يساوي عدد الروابط المتكونة في الثانية في بلورة شبه الموصل، ليبقى في النهاية هناك عدد ثابت من الإلكترونات الحرة والفجوات ثابتاً لكل درجة حرارة

**الاتزان الديناميكي
(الحراري) لبلورة شبه
الموصل النقي**

شبه موصل فيه تركيز الإلكترونات الحرة (n) = تركيز الفجوات الموجبة (P) عند أي درجة حرارة

**شبه الموصل
النقي**



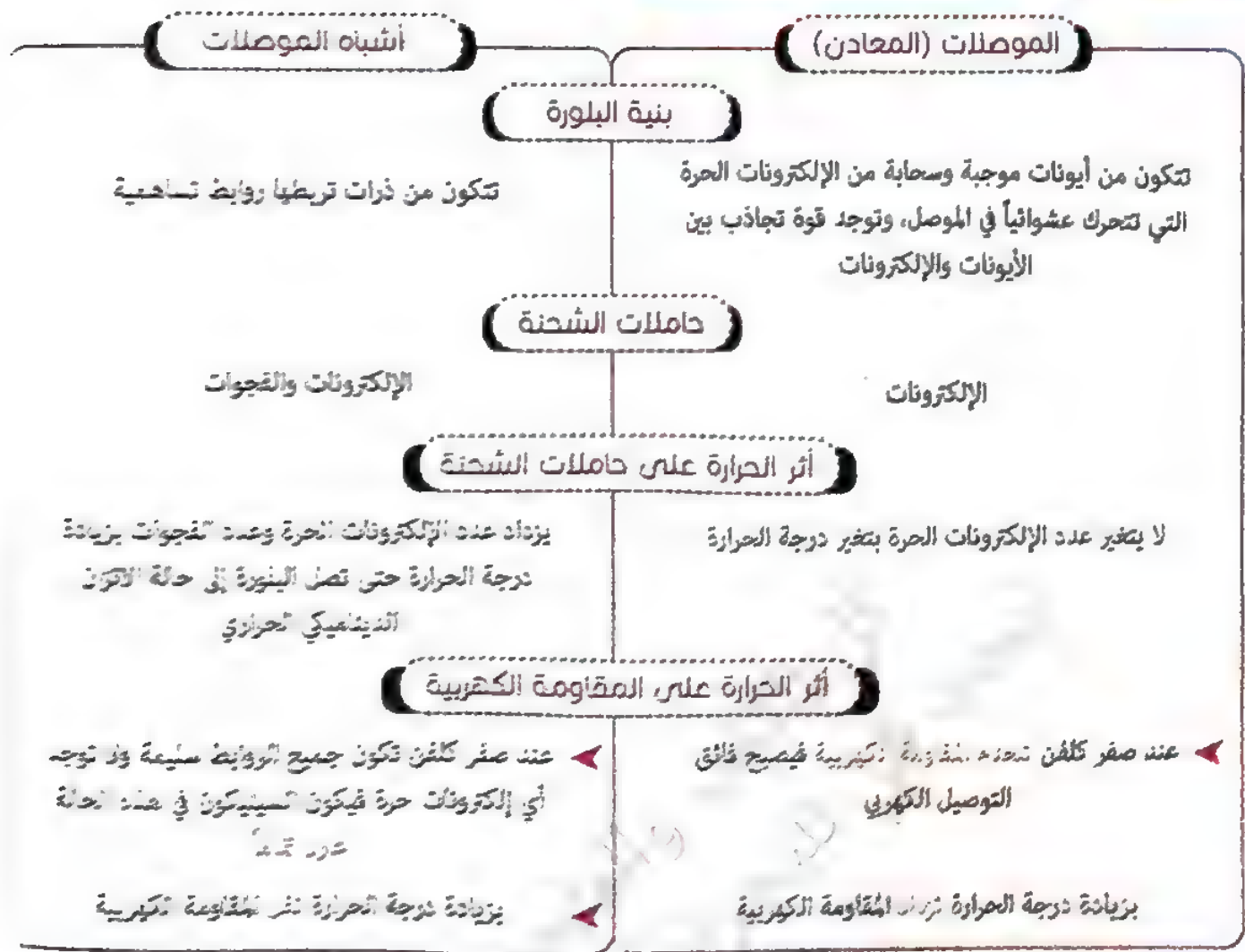
خصائص بلورة شبه الموصل النقي

- 1- المستوي الأخير لكل ذرة ممتلئ بالإلكترونات.
- 2- إلكترونات المستويات الداخلية مرتبطة بقوة جذب كبيرة مع النواة أما إلكترونات التكافؤ في القشرة الخارجية لها حرية أكبر للحركة خلال المسافات البينية داخل البلورة.
- 3- عند درجات الحرارة المنخفضة (خاصةً عند صفر كلفن) تكون الروابط بين الذرات سليمة ولا توجد إلكترونات حرة داخل البلورة فتتعد التوصيلية الكهربائية.
- 4- بارتفاع درجة الحرارة تنكسر بعض الروابط وتحرر بعض الإلكترونات و عندما يترك أي إلكترون مكانه يتواجد في هذا المكان فجوة موجبة ولا يُعتبر ذلك تأين للذرة حيث تقتنص الذرة إلكترونات و تعود إلى حالة التعادل وتنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى.
- 5- بزيادة ارتفاع درجة الحرارة يزداد عدد الإلكترونات الحرة و الفجوات فتزداد التوصيلية الكهربائية.
- 6- تتحرك الإلكترونات حركة عشوائية داخل البلورة لملء الفجوات التي تنشأ عن كسر الروابط.
- 7- الطاقة اللازمة لكسر أي رابطة = الطاقة الناتجة عن التنام (تكوّن) رابطة سواء كانت هذه الطاقة حرارية أو ضوئية.
- 8- عندما تصل البلورة إلى حالة الاتزان الديناميكي يتساوى عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط المتكونة في الثانية فيصبح عدد الإلكترونات الحرة والفجوات ثابت لكل درجة حرارة.



لا ترضى بأنصاف الأمور
إذا كان السعي للكمال مباحاً

للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C



من باب الاحتياط

حساب عدد الذرات في حجم معين من مادة شبه الموصل النقي

يمكن تعيين عدد الذرات (N) في حجم معين (Vol) من مادة شبه موصل نقي كثافة ماله ρ ومدة طول من المادة M من العلاقة:





احسب عدد ذرات السيليكون الموجودة في 0.5 cm^3 من بلورة سيليكون إذا كانت كثافة السيليكون 2.33 g/cm^3 والوزن الذري له 28.



$$m = \rho \cdot V_{\text{sil}} = 2.33 \times 0.5 = 1.165 \text{ g} \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{1.165}{28}$$

$$\therefore N = n \cdot N_A = \frac{1.165}{28} \times 6.023 \times 10^{23} = 2.5 \times 10^{22} \text{ atom}$$

2- التطعيم (إضافة الشوائب)

مقال

« هي إضافة ذرات من عنصر خماسي التكافؤ أو ثلاثي التكافؤ إلى بلورة نقية لعنصر رباعي بهدف زيادة عدد الإلكترونات الحرة أو عدد الفجوات به »

◀ تتميز أشباه الموصلات بحساسيتها الشديدة للشوائب، كما تتميز بحساسيتها الشديدة للحرارة.

◀ يمكن الحصول على نوعين من أشباه الموصلات غير النقية:

(أ) شبه موصل من النوع السالب (n-type).

(ب) شبه موصل من النوع الموجب (p-type).

◀ ويمكننا التعرف على كل نوع من أشباه الموصلات غير النقية من خلال إجراء المقارنة الآتية:

مقارنة أشباه الموصلات من النوع السالب n والموجب p



مقارنة

شبه موصل من النوع الموجب (p-type)

شبه موصل من النوع السالب (n-type)

نوع الذرة الشائبة

شوائب مستقبلة وهي عبارة عن ذرات من عنصر ثلاثي التكافؤ (تحتوي على 3 إلكترونات في المستوى الأخير) مثل الألومنيوم AL أو البورون B وغيره من المجموعة الثالثة

شوائب ممتلئة وهي عبارة عن ذرات من عنصر خماسي التكافؤ (تحتوي على 5 إلكترونات في المستوى الأخير) مثل الفوسفور P أو الأنتمون Sb وغيره من المجموعة الخامسة

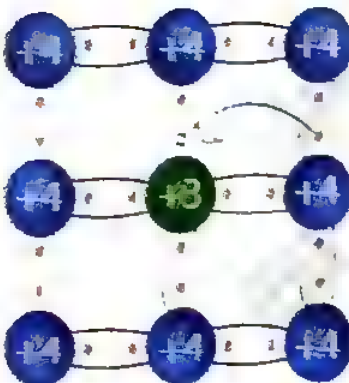
تابع

شبه موصل من النوع السالب (n-type) شبه موصل من النوع الموجب (p-type)

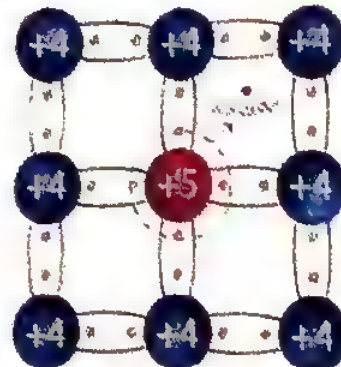
عمل الذرة الشائبة

- تحتل الذرة الشائبة مكان ذرة السيليكون، هنا تكون ذرة الفوسفور أن تقوم بنفس العمل الذي كانت تقوم به ذرة السيليكون من حيث إنشاء الروابط مع الفترات المجاورة لها. ولأن الذرة الشائبة تحتوي على خمسة إلكترونات فلان أربعة منها تشارك في الروابط ويبقى إلكترون واحد خارج هذه الروابط وتكون قوتي الجذب عليه ضعيفة فسرعان ما تفقد الذرة الشائبة نهائياً ويصبح الإلكترون حر ويتحول ذرة الشائب إلى أيون موجب
- ينضم هذا الإلكترون الحر إلى رصيد البلورة من الإلكترونات الحرة، وبذلك أصبح للبلورة مصدر آخر للإلكترونات الحرة وهو ذرات الشوائب

شكل البلورة المطعمة



يمكن تمييز ذرة الشائبة بقلب شحنته موجبة بدلاً من سالبة. كما أن الإلكترونات التي تحيط بالذرة الإلكترونية من ذرة السيليكون مكونة شبكة



يمكن تمييز ذرة الشائبة بقلب شحنته موجبة بدلاً من سالبة. كما أن الإلكترونات التي تحيط بالذرة الإلكترونية من ذرة السيليكون مكونة شبكة

نوع حاملات الشحنة السائدة

الشحونات

الإلكترونات

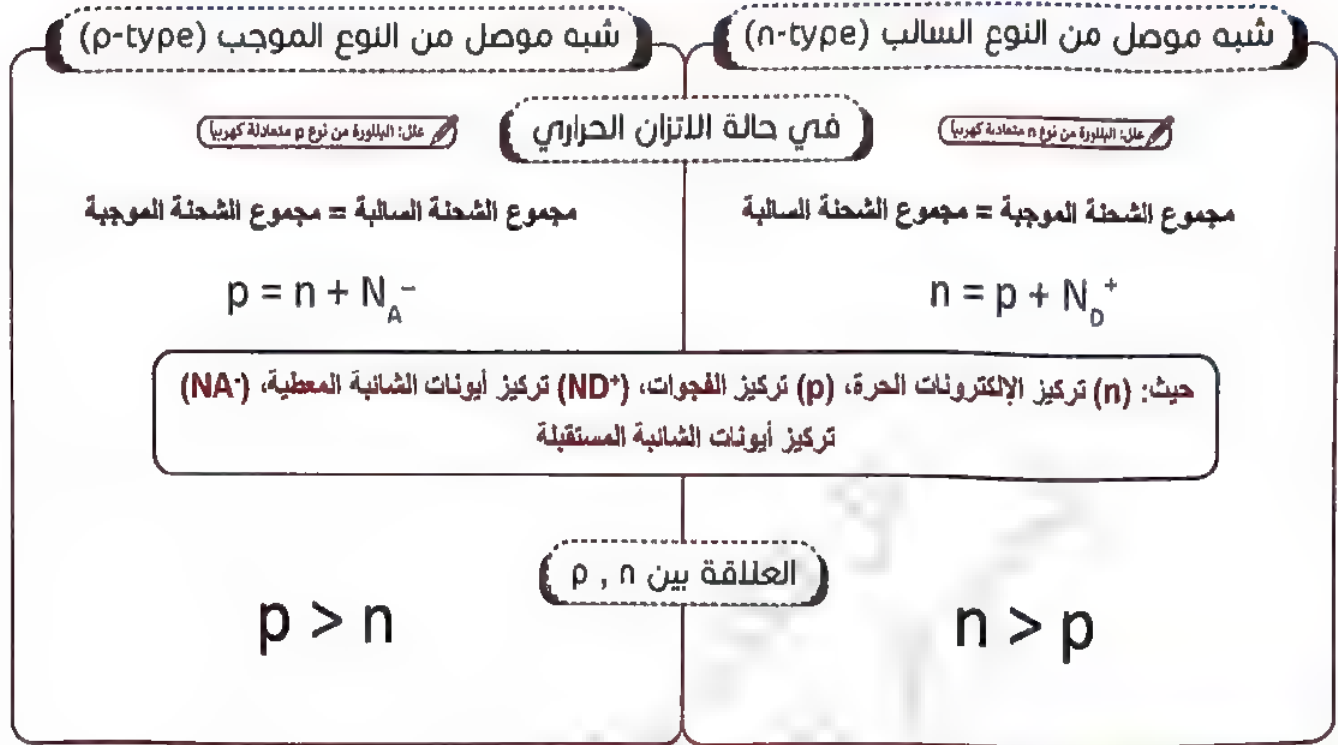
ذرات الشائبة بعد التطعيم

تصبح أيونات سالبة تركيزها N_D^-

تصبح أيونات موجبة تركيزها N_A^+



تابع
أنشاء الموصلات من النوع السالب n والموجب p



شبه موصل مُطعم بشوائب من عنصر خُماسي التكافؤ، ويكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة أكبر (n) من تركيز الفجوات الموجبة (P)

شبه موصل من النوع السالب (n-type)

شبه موصل مُطعم بشوائب من عنصر ثلاثي التكافؤ، ويكون فيه تركيز الفجوات الموجبة (P) أكبر من تركيز الإلكترونات الحرة (n)

شبه موصل من النوع الموجب (p-type)

إن الخيل إذا شارفت نهاية المضمار بذلت
قصارى جهدها .. لتفوز بالسباق ..
فلا تكن الخيل أفطن منك .. !
فإنما الأعمال بالخواتيم

« حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة \times تركيز الفجوات = مقدار ثابت لكل درجة حرارة لا يتوقف على نوع الشائبة ويساوي مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة شبه الموصل النقي عند ثبوت درجة الحرارة »

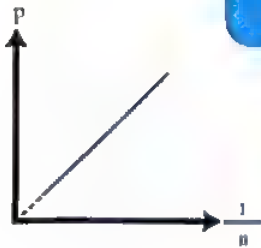
قانون

فعل الكتلة

بمطومية تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات في حالة بلورة السيليكون النقي (ni) يمكن تعيين تركيز الإلكترونات الحرة (n) أو الفجوات (p) في بلورة السيليكون من العلاقة الآتية:

«

هذا القانون يحدد الكتلة النوعية من تركيز الإلكترونات الحرة (n) أو الفجوات (p) ويمكن تمثيل ذلك بيانياً كالتالي:



$$\text{Slope} = \frac{\Delta P}{\Delta \frac{1}{T}} = \eta^2$$

ni هو تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات في البلورة النقية (m⁻³)
تركيز الإلكترونات الحرة (m⁻³)
تركيز الفجوات (m⁻³)
 $n \times p = n_i^2$

في حالة شبه الموصل غير النقي

بلورة p-type

$$\therefore p = n + N_A^- , \therefore n \ll N_A^-$$

$$\therefore p \approx N_A$$

$$\therefore np = n_i^2$$

$$\therefore \frac{n}{N_A} = \frac{n_i^2}{p}$$

بلورة n-type

$$\therefore n = p + N_D^+ , \therefore p \ll N_D^+$$

$$\therefore n \approx N_D$$

$$\therefore np = n_i^2$$

$$\therefore \frac{n}{N_D} = \frac{n_i^2}{p}$$



مثال!

بلورة سيليكون نقية تركيز الإلكترونات أو الفجوات بها 10^{10} cm^{-3} أضيف إليها ألومنيوم بتركيز 10^{12} cm^{-3} :

- 1- ما نوع بلورة السيليكون الناتجة ؟
- 2- احسب تركيز الإلكترونات والفجوات في هذه الحالة.
- 3- احسب تركيز الأنثيمون اللازم إضافته إلى السيليكون حتى يعود نقياً مرة أخرى.

(1) نوع البلورة p-type

$$2) n = \frac{n_i^2}{N_A} = \frac{(10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8 \text{ cm}^{-3}, \quad p = N_A = 10^{12} \text{ cm}^{-3}$$

3) $N_D^+ = N_A = 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ يُضاف الأنثيمون بنفس تركيز الألومنيوم لتعود الـ إلى حالتها الأولى مرة أخرى

المكونات أو النبايط الإلكترونية

مقدمة

معل

«هي وحدات البناء التي تُبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية، بعض هذه المكونات بسيطة مثل المقاومة R وملف الحث L والمكثف C وبعضها أكثر تعقيداً مثل الوصلة الثنائية (دايود) و الترانزستور بأنواعه ، كما توجد نبايط أخرى متخصصة (مثل نبايط كهروضوئية و نبايط التحكم في التيار وغيرها)»

تذكر

تُصنع أغلب النبايط الإلكترونية من أشباه الموصلات غير النقية والتي تتميز بحساسيتها لعوامل البيئة المحيطة مثل: الضوء، الحرارة، الضغط، التلوث بالإشعاع الذري والكيميائي ← لذلك تستخدم هذه النبايط كمحسات (وسائل قياس) لهذه العوامل.

1- الوصلة الثنائية (الدايود)

الوصلة الثنائية (الدايود)

اتجاه التيار الاصطلاحي

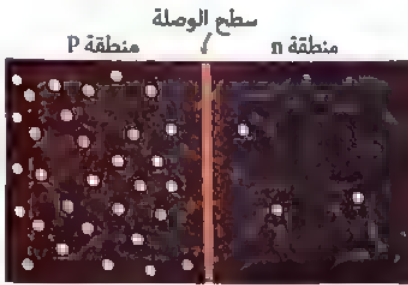
ارسم



الرمز في الدائرة الكهربائية

1- في البلورة من النوع p يكون تركيز الفجوات (p) أكبر بكثير من تركيز الإلكترونات (n) أما في البلورة من النوع n يكون تركيز الإلكترونات (n) أكبر بكثير من تركيز الفجوات (p).

2- عند تلامس البلورتين فإن الفجوات في منطقة (p-type) هي ذات تركيز عال تنتشر إلى منطقة (n-type) حيث إن تركيز الفجوات بها قليل، وكذلك الإلكترونات في منطقة (n-type) ذات التركيز العالي تنتشر في منطقة (p-type) ذات التركيز المنخفض بالنسبة للإلكترونات؛ لذا يحدث تيار يدفع الفجوات من منطقة p إلى منطقة n وتيار يدفع الإلكترونات من منطقة n إلى منطقة p يسمى بتيار الانتشار.



انتقال الإلكترونات والفجوات

التيار الناتج عن انتشار الفجوات من منطقة البلورة P إلى منطقة البلورة n وانتشار الإلكترونات من منطقة البلورة n إلى منطقة البلورة P عند تلامس البلورتين

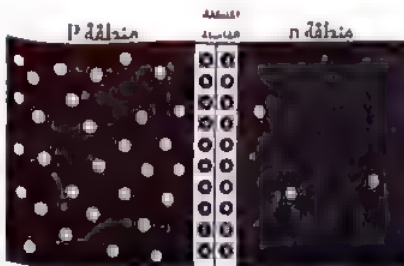
تيار الانتشار

2- ولما كانت المنطقة P والمنطقة n على حدة متعادلة (بسبب تعادل الشحنات الموجبة و الشحنات السالبة في كل منطقة على حدة) فإن هجرة الإلكترونات من منطقة n-type من شأنه أن يكشف جزءاً من الأيونات الموجبة دون غطاء يعادلها من الإلكترونات، وكذلك فإن هجرة فجوات من منطقة p-type من شأنه كشف جزء من الأيونات السالبة دون غطاء يعادلها من الفجوات.

4- ينتج عن ذلك منطقة خالية من الإلكترونات أو الفجوات تكون بها أيونات موجبة في ناحية (البلورة n) وأيونات سالبة في ناحية أخرى (البلورة p) تسمى المنطقة الفاصلة (المنطقة القاحلة).

5- ينشأ في هذه المنطقة مجال كهربائي يتجه من الأيونات الموجبة إلى الأيونات السالبة ويتسبب في دفع تيار يسمى تياراً انسيابياً (في اتجاه عكس اتجاه تيار الانتشار) (يتولد فرق جهد بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة).

6- باستمرار انتقال الإلكترونات والفجوات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل يزداد فرق الجهد بين البلورتين حتى يصل لقيمة تمنع انتقال مزيد من الإلكترونات من n إلى p وتصل الوصلة إلى حالة الاتزان حيث يتزن التيار في الاتجاه الامامي مع التيار في الاتجاه العكسي (يصبح تيار الانتشار = تيار الانسياب)، ويُطلق على فرق الجهد في هذه الحالة الجهد الحاجز للوصلة الثنائية.



التيار الناتج عن المجال الكهربائي الداخلي بين الأيونات الموجبة جهة n والأيونات السالبة جهة p على جانبي موضع التلامس وهو ضد تيار الانتشار

تيار الانسياب



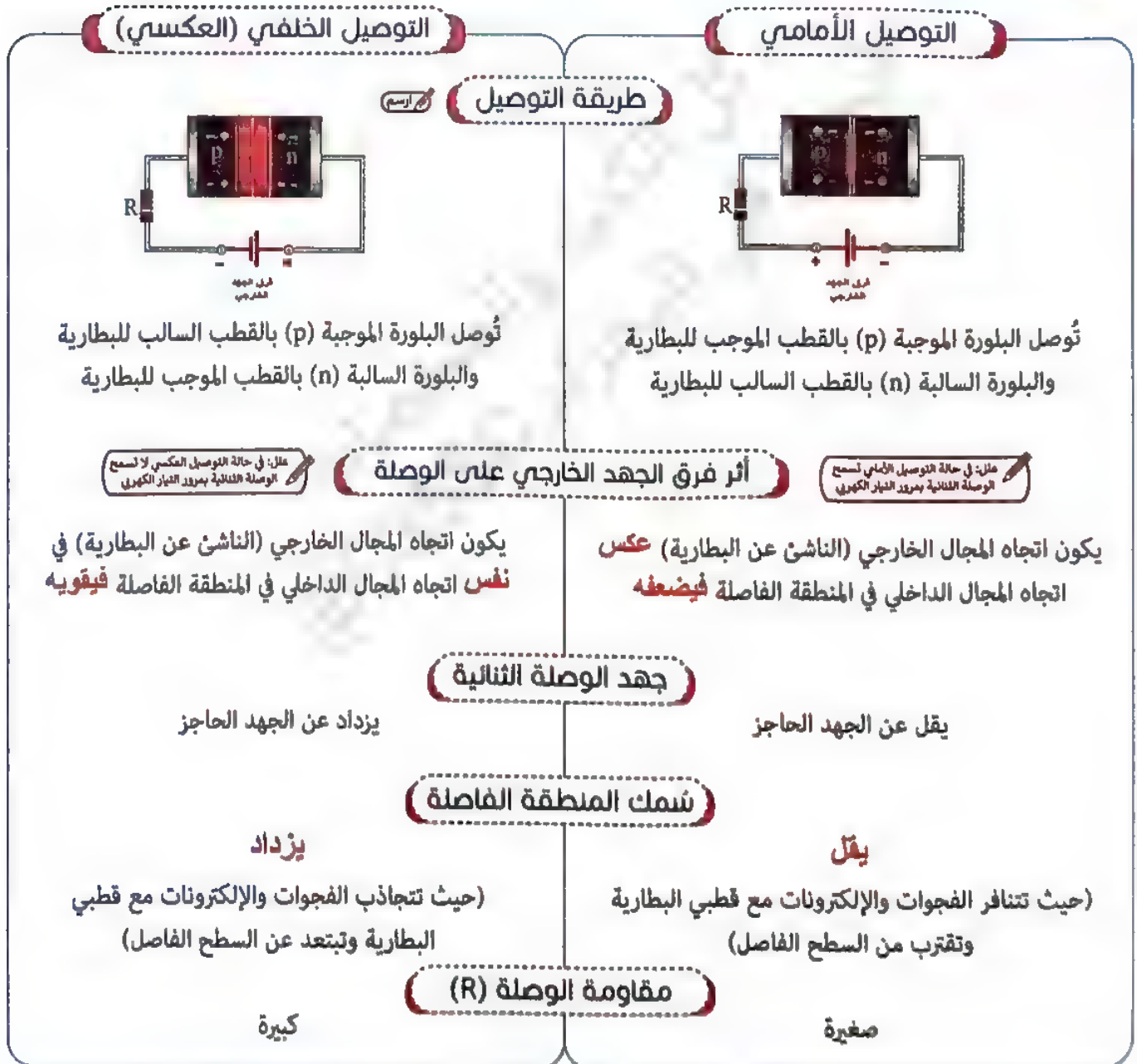
منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البلورة (n) والبلورة (P) في الوصلة الثنائية

المنطقة الفاصلة
(الفاصلة)

أقل فرق جهد داخلي على جانبي موضع تلامس البلورتين n ، P يكفي لمنع انتشار مزيد من الفجوات والإلكترونات الحرة إلى المنطقة الأقل تركيز لهما

الجهد الحاجز
للوصلة الثنائية

مقارنة توصيل الوصلة الثنائية أمامياً وخلفياً





تابع توصيل الوصلة الثنائية أمامياً وخلفياً

التوصيل الخلفي (العكسي)

التوصيل الأمامي

شدة التيار المار (I)

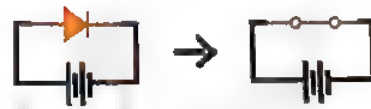
ضعيفة جداً تكاد تكون منعدمة

كبيرة إذا كان الجهد الخارجي أكبر من الجهد الحاجز
ويمكن تعيين قيمته من قانون أوم $I = \frac{V}{R}$

الرمز في الدائرة



يمكن تشبيهه بمفتاح مفتوح



يمكن تشبيهه بمفتاح مغلق

استخدامات الوصلة الثنائية

1 نستخدم كمفتاح في الدائرة

2 تقويم التيار المتردد وجعله موحد الاتجاه

وهو ما يستخدم في شحن بطارية السيارة وشاحن التلفون المحمول وغيره.

3 تقويم التيار المتردد وتحويله إلى تيار مستمر

باستخدام عدة وصلات ثنائية.

قال أحد السلف

إن الله ضمن لك الرزق فلا تقلق .. ولم يضمن لك الجنة فلا تفتر ..
واعلم أن الناجين قلة .. وأن زيف الدنيا زائل .. وأن كل نعمة دون الجنة فانية ..
وكل بلاء دون النار عافية ..
فقف محاسباً لنفسك قبل فوات الأوان





التيار الكهربائي

مقارنة عمل الوصلة الثنائية كمفتاح في حالة توصيلها في الدائرة أمامياً وعكسياً



مقارنة

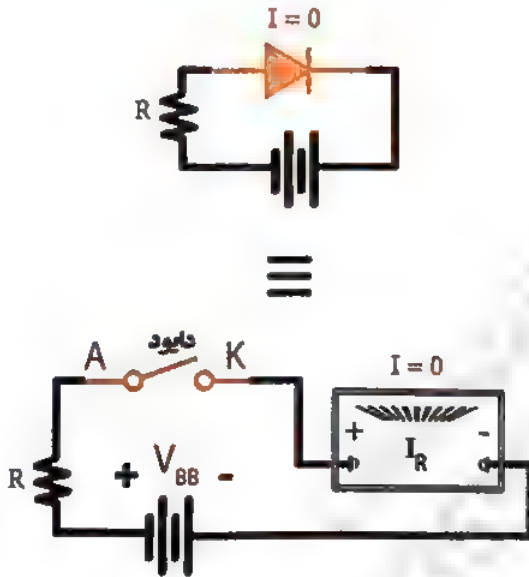
توصيلاً عكسياً

توصيلاً أمامياً

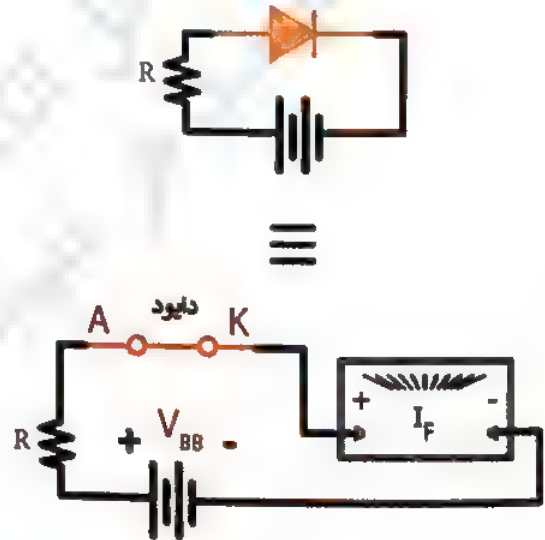


طريقة التوصيل

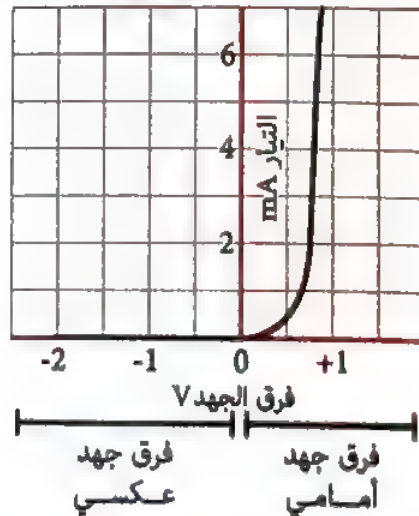
وعند توصيل الوصلة توصيلاً عكسياً ← تمنع مرور التيار
الكهربي في الدائرة
(أي تعمل كمفتاح مفتوح)



عند توصيل الوصلة توصيلاً أمامياً ← تسمح بمرور التيار
الكهربي في الدائرة
(أي تعمل كمفتاح مغلق)



التمثيل البياني بين فرق الجهد والتيار في الوصلة الثنائية



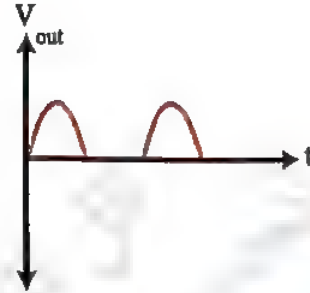
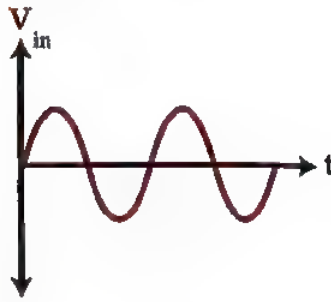


2- تقويم التيار المتردد وحمله بواسطة الوصلة الثنائية

(عل)



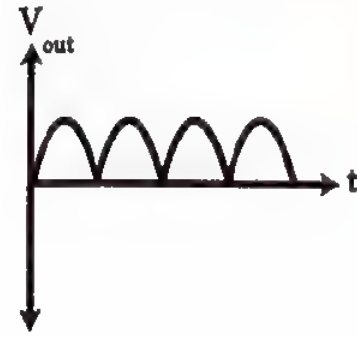
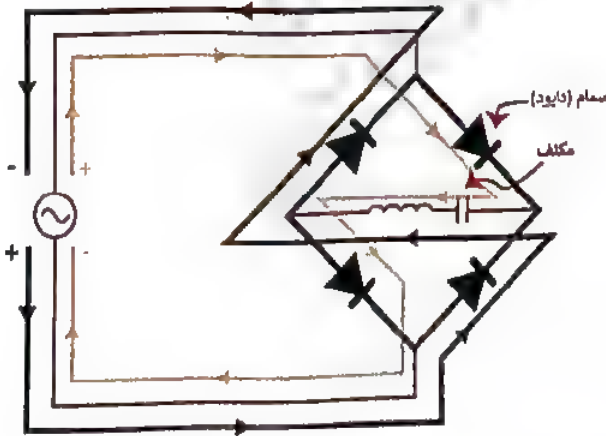
← تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي ← لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار في نصف موجة الجهد المتردد (في حالة التوصيل الأمامي)، ولا تسمح بمروره في النصف الآخر (في حالة التوصيل العكسي) وبذلك يكون الجهد الناتج موحد الاتجاه.



معلومة
انرائية

تقويم التيار المتردد إلى تيار مستمر تقويم موجي كامل

يتم ذلك باستخدام 4 دايود توصل على هيئة قنطرة كما بالشكل:



سَيَجْعَلُ اللَّهُ بَعْدَ عُسْرٍ يُسْرًا



ملحوظات للفهم

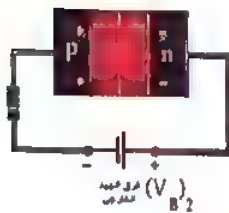
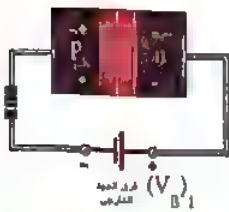
1- للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية:

حيث تكون مقاومتها صغيرة جداً في اتجاه وكبيرة جداً في الاتجاه العكسي إذا كانت سليمة.

2- للتمييز بين الوصلة الثنائية والمقاومة الأومية:

- (أ) في حالة الوصلة الثنائية: قراءة الأوميتر كبيرة جداً عند مرور التيار في اتجاه معين وصغيرة جداً في الاتجاه العكسي.
(ب) في المقاومة الأومية: قراءة الأوميتر لا تتغير إذا انعكس اتجاه التيار.

مقارنة الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربائية



التوليف الإلكتروني

لضبط جهاز الراديو أو التلفزيون على محطة معينة نحتاج ضبط قيمة سعة مكثف أو معامل الحث الذاتي لملف حث لتعطي الدائرة تردداً يساوي تردد المحطة المطلوب الاستماع إليها أو مشاهدتها وهو ما يسمى بالرنين.

في الأجهزة الحديثة يتم تغيير قيمة المكثف باستخدام خاصية الدايود في حالة وجود جهد عكسي: إذ يزداد عرض المنطقة الفاصلة كلما زاد الجهد العكسي، ولأن زيادة هذا العرض تعني زيادة الشحنت أي الإلكترونات: فيشبه هذا التغير في الشحنة مع فرق الجهد ما يحدث على طرفي المكثف.

← أي أن الدايود في الاتجاه العكسي يكافئ مكثفاً يمكن تغيير سعته حسب فرق الجهد العكسي عليه، وهذا ما يطلق عليه التوليف الإلكتروني.

مقاومة
أثرية



الترانزستور

التركيب

يتكون من ثلاث مناطق من مادة شبه موصلة، المنطقة الأولى تسمى الباعث "E" والأخيرة تسمى المجمع "C" أما الوسطى فتسمى القاعدة "B":

الباعث (E): - بلورة شبه موصل متوسطة الحجم بها نسبة عالية من الشوائب.

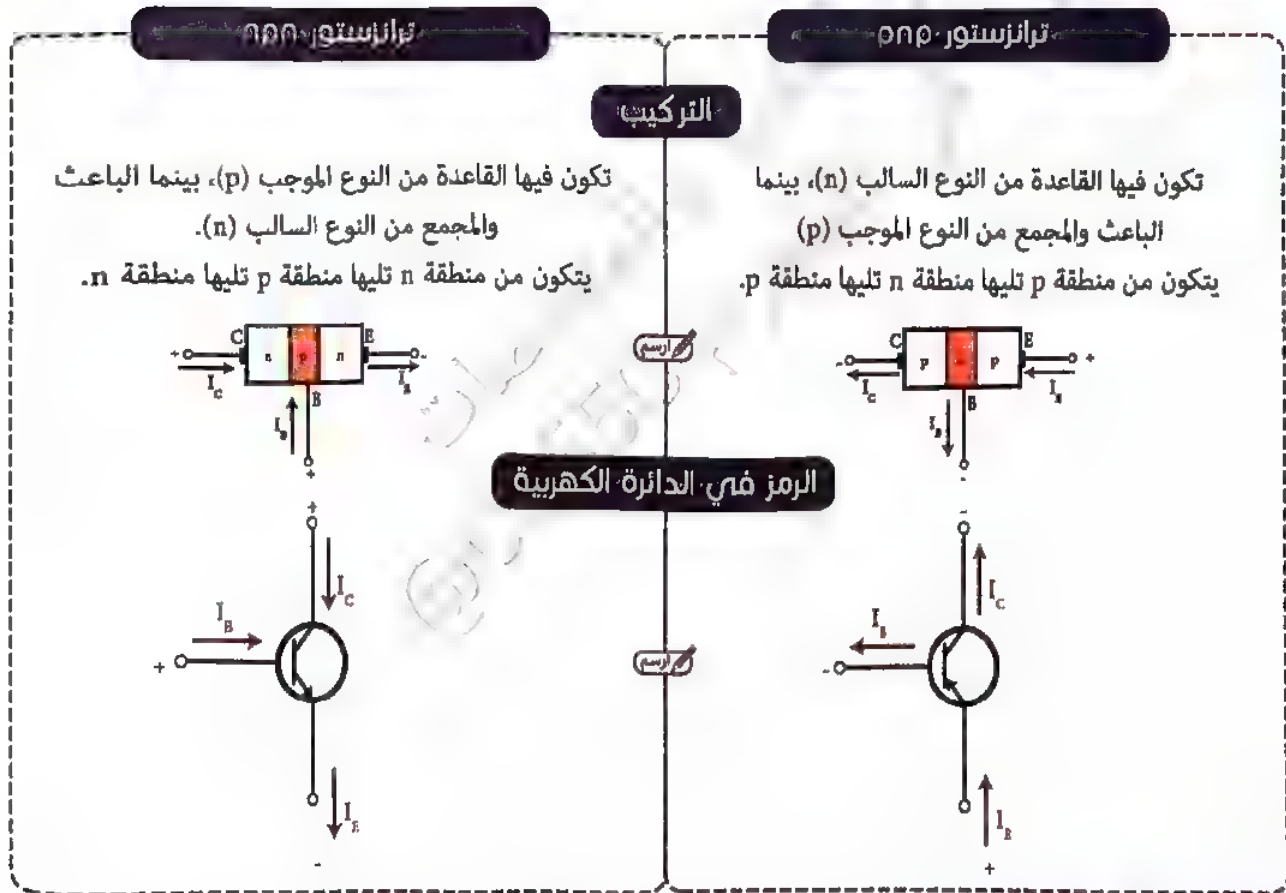
القاعدة (B): - بلورة شبه موصل عرضها صغير للغاية بها نسبة قليلة من الشوائب.

المجمع (C): - بلورة شبه موصل كبيرة الحجم نسبياً بها نسبة شوائب أقل من الباعث.

يوجد نوعان أساسيان من الترانزستور ثنائي القطبية هما:

مقارنة

ترانزستور npn و ترانزستور pnp



بلورة من النوع n محصورة بين بلورتين من النوع p وهو الترانزستور من النوع (pnp)
أو بلورة من النوع p محصورة بين بلورتين من النوع n وهو الترانزستور من النوع (nnp)

الترانزستور



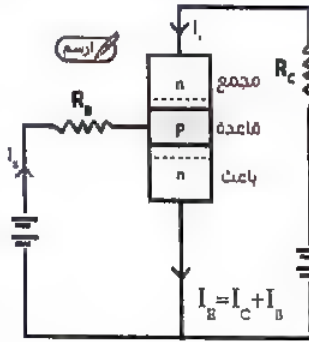
يوجد طريقتان لتوصيل الترانزستور في الدائرة الكهربائية

الباعث مشترك بين القاعدة والمجمع

(محل دراستنا)

القاعدة مشتركة بين الباعث والمجمع

(ليست محل دراستنا)



الترانزستور n-p-n كمكبر

طريقة التوصيل في الدائرة الكهربائية:

يتم التوصيل بحيث يكون الباعث والقاعدة موصلين أمامياً بينما يوصل المجمع عكسياً.

شرح طريقة العمل:

في هذه الحالة تنطلق الإلكترونات من الباعث السالب n إلى القاعدة p حيث تنتشر لبعض الوقت إلى أن يلتقيها المجمع n موجب.

ولكن لأن الإلكترونات تنتشر في قاعدة مليئة بالفجوات فإن عملية الالتئام التي تتم في القاعدة تستهلك نسبة من هذه الإلكترونات.

فإذا كان تيار الإلكترونات المنطلق من الباعث هو I_E حيث $I_E = I_C + I_B$ فإن ما يصل إلى المجمع I_C هو $I_C = \alpha_e I_E$ وما يُستهلك في القاعدة هو $I_B = (1 - \alpha_e) I_E$ حيث α_e هي ثابت التوزيع وهذا الجزء لابد أن يعوضه التيار في سلك القاعدة ولذلك فإن نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة هي β_e حيث:

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{I_E - \alpha_e I_E} = \frac{I_E \alpha_e}{I_E (1 - \alpha_e)} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$$

وبالتالي تكون: $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e}$

ولأن عرض القاعدة صغير جداً فلا تُفقد نسبة كبيرة من الفجوات فيها أي أن α_e قريبة من الواحد الصحيح ولذلك فإن β_e

كبيرة جداً أي أن تيار المجمع أكبر من تيار القاعدة بنسبة β_e ويُسمى بنسبة تكبير التيار.

أي أن إذا وضعت إشارة كهربائية صغيرة (مثلاً الخرج من ميكروفون) في تيار القاعدة فإنه يظهر تأثيرها مكبراً في تيار المجمع وهذه هي الفكرة الأساسية لعمل الترانزستور كمكبر، وهذا ما يُسمى فعل الترانزستور.

نسبة تيار المجمع إلى تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع

(حيث α_e رقم صغير ودائماً $1 > \alpha_e$)

نسبة (ثابت)

التوزيع α_e

نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع V_{CE}

(حيث $\beta_e > 1$ ورقم كبير دائماً)

نسبة التكبير

β_e



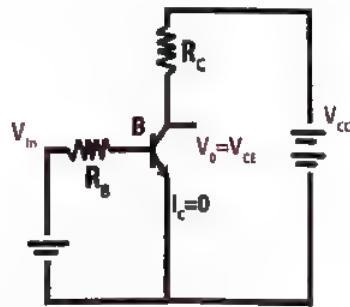


الترانزستور npn كمفتاح (كعكاس)

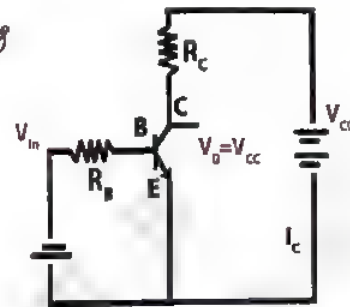
إذا اعتبرنا الشكل المقابل دائرة المجمع ، فإن: $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$ حيث V_{CC} هو جهد البطارية، و V_{CE} هو فرق الجهد بين المجمع والباعث و I_C هو تيار المجمع، و R_C هي المقاومة الموجودة في الدائرة.

نجد أنه كلما زاد I_C فإن V_{CE} تقل (نظراً لثبات V_{CC}) حتى تصل إلى أقل قيمة لها حوالي $0.2 V$ عندما يكون تيار القاعدة كبيراً.

أي أنه إذا اعتبرنا القاعدة هي الدخل و المجمع هو الخرج و الباعث مشترك (متصل بجهد الأرضي) فإن سلوك الترانزستور يكون على النحو التالي: إذا كان الدخل كبيراً فإن الخرج صغير، وإذا كان الدخل صغيراً فإن الخرج كبير وتسمى هذه التليطة "عكس".



الترانزستور npn كمفتاح في حالة الفتح On



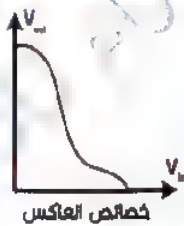
الترانزستور npn كمفتاح في حالة الفتح Off

ملاحظة

هكذا يُستخدم الترانزستور كمفتاح يوصل التيار أو لا يوصل

ON

إذا أعطينا جهداً موجباً على القاعدة يسري تيار في المجمع بحيث يكون فرق الجهد على المجمع صغيراً أي يكون الخرج صغيراً.



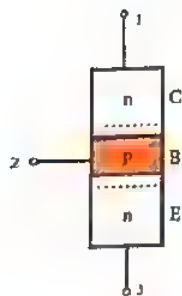
خاصة العكس

OFF

إذا أعطينا جهداً صغيراً أو سالباً على القاعدة ينقطع التيار في المجمع و يصبح فرق الجهد على المجمع كبيراً أي يكون الخرج كبيراً.

ملاحظة

يمكن الاستدلال على قطبية الترانزستور باستخدام الأوميتر:



- نقيس بين كل طرفين، تكون أكبر مقاومة بين الباعث و المجمع (لوجود منطقتين قاحلتين) وبالتالي يكون الطرف الحر هو القاعدة.

- ثم نوصل الأوميتر مرة أخرى بين القاعدة وكل طرف من الطرفين المجهولين، فتكون المقاومة الأصغر عند التوصيل بين الباعث والقاعدة والمقاومة الأكبر عند التوصيل بين المجمع والقاعدة (لأن الباعث به شوائب أكثر وبالتالي مقاومته أقل).

منه توكله على الله كفاه



قوانين الترانزستور

I_E ← تيار الباعث I_B ← تيار القاعدة I_C ← تيار المجمع
 α ← نسبة (ثابت) التوزيع V_{CE} ← فرق الجهد بين الباعث والمجمع β ← نسبة التكبير
 V_{CC} ← جهد البطارية

$$I_E = I_B + I_C$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

إذا كانت $V_{CC}=5V$, $V_{CE}=0.3V$, $R_C=5k\Omega$, $\beta=50$ احسب I_B و α .



$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \rightarrow 5 = 0.3 + I_C \times 5 \times 10^3 \rightarrow I_C = 9.4 \times 10^{-4} A$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow 50 = \frac{9.4 \times 10^{-4}}{I_B} \rightarrow I_B = 1.88 \times 10^{-5} A$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{50}{1 + 50} = 0.98$$

الإلكترونيات التناظرية والرقمية

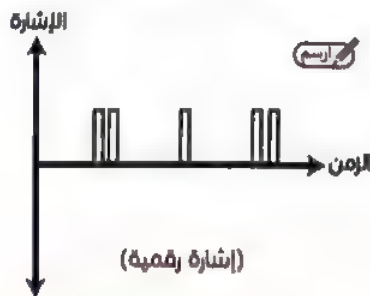
توجد طريقتان للتعامل مع الجهد الداخل أو الخارج من الدائرة الكهربائية:

مقارنة

الإلكترونيات التناظرية والإلكترونيات الرقمية

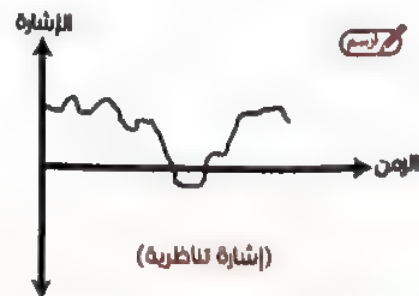
الإلكترونيات الرقمية

إلكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية بعد تحويلها إلى شفرة غير متصلة أساسها قيمتان فقط هما (1, 0) حيث يمثل الكود 0 منطق منخفض و الكود 1 منطق مرتفع



الإلكترونيات التناظرية

إلكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هي حيث تحولها إلى إشارات كهربية متصلة أي تأخذ أي قيمة من الأرقام العشرية (1, 2, 3, ...) حسب حالته



- عند الإرسال: يتم تحويل كل الإشارات الكهربائية المتصلة إلى إشارات رقمية عن طريق محول تناظري رقمي.
- عند الاستقبال: يتم تحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات تناظرية عن طريق محول رقمي تناظري.



التطبيقات

- (1) التليفون المحمول.
 - (2) القنوات الفضائية الرقمية.
 - (3) أقراص الليزر المدمجة (CD).
 - (4) أجهزة الكمبيوتر الرقمية:
- كل ما يدخل للكمبيوتر من حروف أو أعداد يتحول إلى شفرات ثنائية.
- تتجزأ الصور إلى عناصر صغيرة Pixels ثم تتحول ايضاً إلى شفرة ثنائية (0، 1).
- تتم جميع العمليات الحسابية علي أساس الجبر الثنائي.
- يتم تخزين المعلومات في الذاكرة المؤقتة (RAM) أو الذاكرة المستديمة (Hard Disk) علي شكل مغنطة في اتجاه معين مما يعني 0 أو مغنطة في الاتجاه المضاد مما يعني 1.

- (1) الميكرفون:
- يقوم بتحويل الصوت إلى إشارة كهربية.
- (2) كاميرا الفيديو العادية:
- تقوم بتحويل الصورة إلى إشارة كهربية.
- (3) التليفزيون العادي:
- عند الإرسال: يتم تحويل الصوت و الصورة إلى إشارات كهربية ثم إلى إشارات كهرومغناطيسية.
- عند الاستقبال: يتم تحويل الإشارات الكهرومغناطيسية إلى إشارات كهربية في الهوائي (الإيريسال) ثم يعمل جهاز الاستقبال علي تحويلها إلى صوت وصورة.



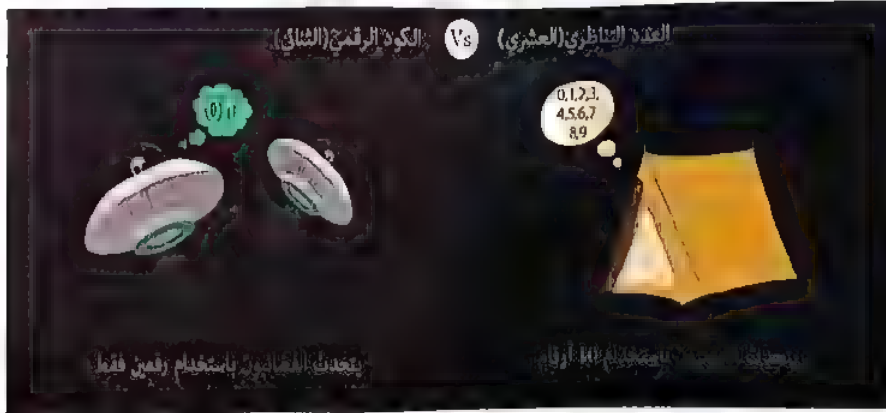
التشويش (الضوضاء الكهربائية)



هي إشارات كهربية غير منتظمة مصدرها الحركة العشوائية للإلكترونات والتي تسبب تياراً عشوائياً

لا يؤثر علي المعلومات حيث أن المعلومة تكمن في الشفرة أو الكود 0 أو 1 وليس في قيمة الإشارة التي قد تتداخل معها الضوضاء و تشوشها

يؤثر علي الإشارة التناظرية حيث تتداخل الضوضاء الكهربائية مع الإشارة التناظرية التي تحمل المعلومات وتشوشها (نلاحظ ذلك مثلاً في محطة إذاعة ضعيفة أو محطة تلفزيون ضعيفة أو هوائي ضعيف، فتظهر نقاط بيضاء وسوداء على الشاشة)



للتحويل بين اللغتين أتفقوا على حلقة وصل وهي الـ coins





تحويل العدد التناظري (العشري) إلى كود رقمي (عدد ثنائي)

- لتحويل العدد التناظري (العشري) إلى كود رقمي (عدد ثنائي):

(1) اقسم العدد العشري على 2 والناتج على 2، فإذا:

- كان للناتج باقي ضع 1 في خانة الباقي.

(2) اقسم الناتج على 2 وهكذا حتى يصبح الناتج أقل من 1 فنضع:

- 0 في خانة الناتج.

(3) اكتب الأرقام الموجودة في خانة الباقي بالترتيب داخل القوسين: $()_2$.

$$\frac{19}{2} = 9.5$$

الكود الرقمي هو:
 $(10011)_2$

العدد التناظري 2	$\frac{19}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
الناتج	9	4	2	1	0
الباقي	1	1	0	0	1

أوجد الكود
الرقمي للعدد
التناظري 19.

تحويل الكود الرقمي (العدد الثنائي) إلى عدد تناظري (عشري)

- لتحويل الكود الرقمي (العدد الثنائي) إلى عدد تناظري (عشري):

(1) اكتب الكود (المكون من 0، 1) كل رقم على حده بالترتيب وأمسك كل رقم بداية من اليمين لنتكتب النظام الثنائي له بحيث نكتب

الرقم 2 مرفوعاً للأُس (0، 1، 2، ...) ← $(2^0, 2^1, 2^2, \dots)$ على الترتيب.

(2) اكتب حاصل ضرب الكود (0، 1) في الرقم 2 مرفوعاً للأُس (0، 1، 2، ...) ← $(2^0 \times (0 \text{ or } 1), 2^1 \times 1, 2^2 \times 1, \dots)$.

(3) اجمع الأعداد الناتجة لتحصل على العدد التناظري المطلوب.

مجموع النواتج
 $17 =$ وهو العدد
التناظري المطلوب

الكود	1	0	0	0	1
النظام الأسّي	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
الناتج	16	0	0	0	1

17 =

أوجد العدد
التناظري
للكود الرقمي
 $(10001)_2$.



البوابات المنطقية

← تعتبر الإلكترونيات الرقمية هي أساس العديد من الأجهزة والمكونات الإلكترونية مثل:
البوابات المنطقية - دوائر الذاكرة - الدوائر الإلكترونية

« هي أجزاء من الدوائر الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على الإشارات الرقمية مثل العكس أو التوافق أو الاختيار وهي مبنية على الجبر الثنائي (0 ، 1) - أساس الإلكترونيات الرقمية - »

← تعتمد كثير من التطبيقات الحديثة للإلكترونيات مثل دوائر الحساب ووسائل الاتصالات الحديثة على البوابات المنطقية.

يوجد عدة أنواع للبوابات المنطقية، منها:

مقارنة

قارن بين بوابة العاكس (NOT) وبوابة التوافق (AND) وبوابة الاختيار (OR)

بوابة الاختيار (OR)

مدخلان أو أكثر و مخرج واحد

Input		output
A	B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

الاختيار

الخرج يكون (1) إذا توفر (1) على أحد الدخلين



بوابة التوافق (AND)

عدد المدخل والمخارج

مدخلان أو أكثر و مخرج واحد

جدول التحقق

input		output
A	B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

العملية المنطقية التي يقوم بها

التوافق

الخرج لا يكون (1) إلا إذا اتفق الدخلان على (1)

الرمز



بوابة العاكس (NOT)

مدخل واحد ومخرج واحد

input	output
0	1
1	0

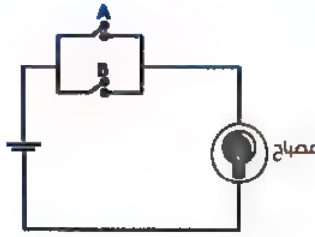
العكس

الخرج يكون عكس الدخل



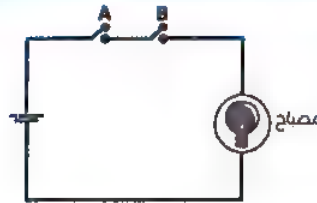


الدائرة الكهربائية المكافئة



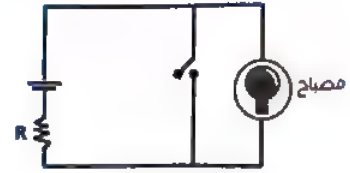
مفتاحان موصلان على التوازي مع بعضهما في الدائرة

↓
يضيء المصباح إذا أغلق أي من المفتاحين أو كليهما



مفتاحان موصلان على التوالي في الدائرة

↓
لا يضيء المصباح إلا إذا أغلق المفتاحان معاً



مفتاح موصل على التوازي في الدائرة

↓
عند فتح المفتاح يضيء المصباح وعند غلق المفتاح لا يضيء المصباح

يمكن حساب عدد الاحتمالات (N) من خلال معرفة عدد المدخلات (n) في جدول التحقق من العلاقة:

$$N = 2^n$$

- فمثلاً إذا كان الدخل = 2 (A , B) فيكون عدد احتمالات الخرج = $2^2 = 4$

لاحظ

ترتيب الدخل في جدول التحقق

تبعاً للنظام العشري

A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

يتم ترتيب جدول التحقق من أعلى إلى أسفل تبعاً للنظام العشري وللتبسيط في الحل يمكن استخدام الطريقة الآتية:

- العمود الأول (بدءاً من اليسار) يكون نصفه الأول أصفار (0 0 0 ...) ونصفه الثاني وُحْدَان (1 1 1 1 ...). ثم ثاني عمود يكون رבעه الأول أصفار ثم الربع الثاني وُحْدَان ثم الربع الثالث أصفار ثم الربع الرابع وُحْدَان ... وهكذا.

- أمثلة:

تبعاً للنظام العشري

A	B	C
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

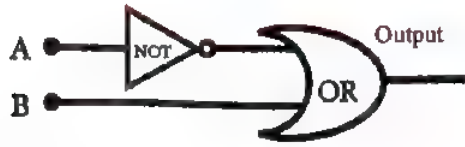
1) إذا كان الدخل هو (A , B) فيتم كتابة العمود الأول (وليكن A) صفراً ثم واحدان ثم صفراً ثم واحدان (من أعلى إلى أسفل). ثم يتم كتابة العمود الثاني (وليكن B) صفراً ثم واحد ثم صفراً ثم واحد (من أعلى إلى أسفل) ... إلى آخر العمود.

2) إذا كان الدخل هو (A , B , C) فيتم كتابة العمود الأول (وليكن A) أربعة أصفار ثم أربعة وُحْدَان، ثم يتم كتابة العمود الثاني (وليكن B) صفراً ثم واحدان ثم صفراً ثم واحدان، ويتم كتابة العمود الثالث (وليكن C) صفراً ثم واحد ثم صفراً ثم واحد ... إلى آخر العمود.



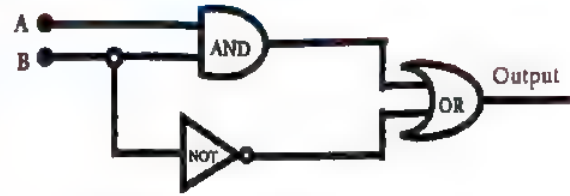


استنتاج جدول التحقق
لبعض الدوائر المنطقية



نحدد أولاً خرج دائرة NOT ليكون أحد دخلي دائرة OR ثم
نوجد خرج OR

input		output
A	B	
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1



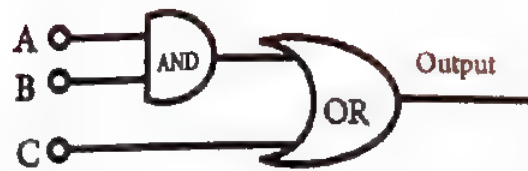
نحدد أولاً خرجي الدائرتين AND ، NOT ليكونا دخل
لدائرة OR ثم نجد خرج OR

input		output
A	B	
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

الاحظ أن ترتيب الدخل
في جدول التحقق
يكون تبعاً للنظام
العشري

(0)₁₀
(1)₁₀
(2)₁₀
(3)₁₀
(4)₁₀
(5)₁₀
(6)₁₀
(7)₁₀

input			output
A	B	C	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

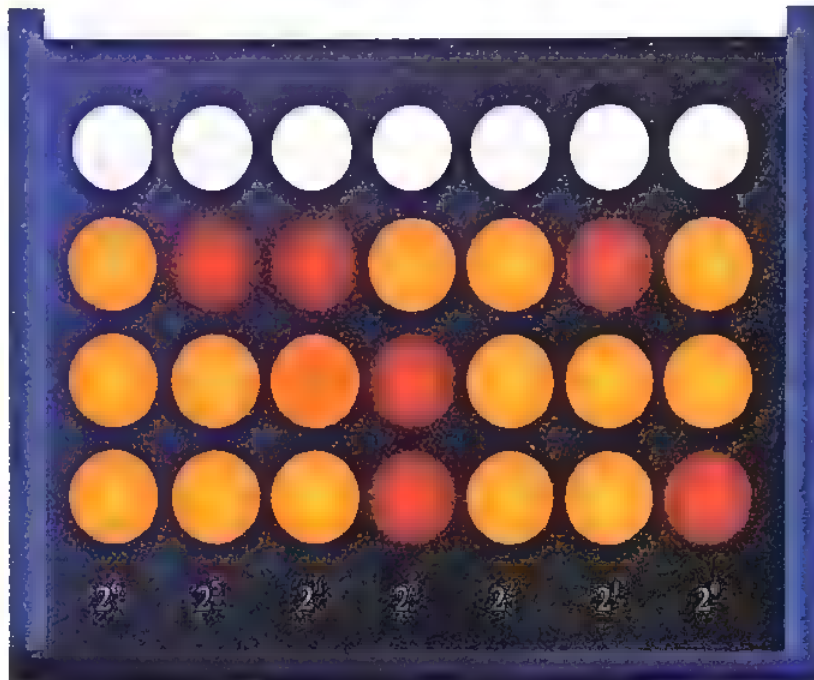


نحدد أولاً خرج الدائرة AND
ليشكل مع C دخلي دائرة
OR ثم نجد خرج OR





have you won? ^_^



Add up the previous three rows here
then color the last row of the connect4
based on the number you got.



(9)₁₀

كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام

[@C355C](https://t.me/C355C)

إلى رفقاء ذلك الدرب القصير عمراً ❀ ❀ ❀ العظيم أجراً

رَزَقْتُمُ الصبر وعزمتُم على المضي
آثِرِينَ على أنفسكم التعب،
قايضتُم راحة الجسد إلى حد الكسل
بصحوة الضمير وما دونه من الشغف؛
فعهدناكم خير أناسٍ متّقين،
وخير النعمة تلك التي ترعاها..

نستودعُكُم الله الذي
لا تصبغُ ودائعهُ

الفصل الخامس

كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
[@C355C](https://t.me/C355C)

الفصل الخامس

٥٥



إشعاع الجسم الأسود

اختر الإجابة الصحيحة:

1 تنقسم الأجسام من حيث الإشعاع إلى قسمين هما أجسام متوهجة وأجسام غير متوهجة فأي من الخصائص الآتية تنطبق عليها.

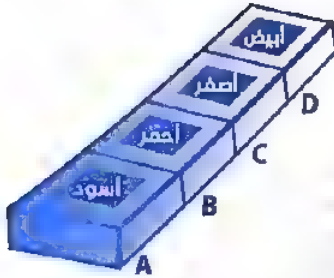
أجسام غير متوهجة	أجسام متوهجة	
معظمهم اشعاعها حراري	يصدر منها اشعاع ضوئي فقط	(أ)
معظمهم اشعاعها حراري	يصدر منها اشعاع حراري فقط	(ب)
معظمهم اشعاعها ضوئي	يصدر منها اشعاع ضوئي وحراري	(ج)
معظمهم اشعاعها حراري	يصدر منها اشعاع ضوئي وحراري	(د)

2 النسبة بين سرعة موجات الراديو الى سرعة موجات الأشعة السينية الواحد الصحيح

(أ) أكبر من (ب) تساوي (ج) أصغر من

3 عندما يزداد تردد الفوتونات الصادرة من جسم متوهج فإن عددها ...

(أ) يقل (ب) يزداد (ج) يظل ثابتاً



4 الشكل المقابل يوضح قطعة من الحديد المسخنة

فأي المواضع يكون لها درجة حرارة أقل؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

5 الجسم الأسود المثالي هو

(أ) يعكس جميع الأشعة الساقطة عليه

(ج) يمتص جميع الأشعة الساقطة عليه

(ب) يمتص جزء من الأشعة الساقطة عليه

(د) يعكس جزء من الأشعة الساقطة عليه

6 طبقاً للفيزياء الكلاسيكية فإن شدة الإشعاع تتناسب

(أ) طردياً مع الطول الموجي

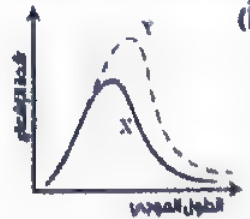
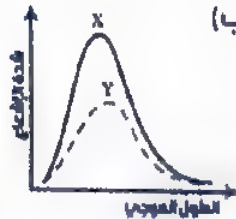
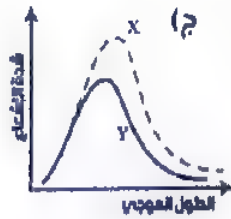
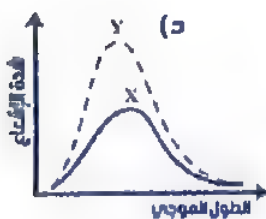
(ب) عكسياً مع التردد

(ج) عكسياً مع السرعة

(د) طردياً مع التردد

7 أي الأشكال البيانية الآتية توضح منحنيات الإشعاع الصادرة من الجسمين X و Y إذا كانت درجة حرارة الجسم Y أكبر من درجة حرارة الجسم X ؟

العلاقة الصحيحة هي :



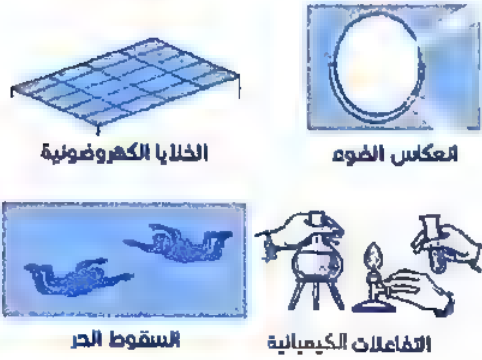
8 في منحنى بلانك الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع يصدر من الشمس يقع في منطقة

(أ) الأشعة فوق البنفسجية (ب) الضوء المرئي (ج) الأشعة تحت الحمراء (د) أشعة إكس

9 (أزهر 2020) الأشعة الحرارية تقع في منطقة الأشعة

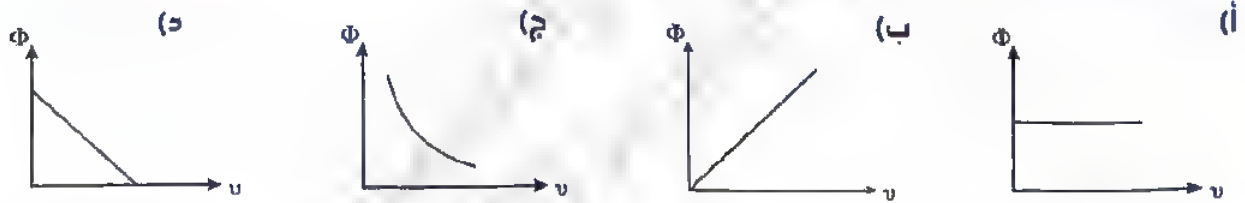
(أ) فوق البنفسجية (ب) الضوء المرئي (ج) الأشعة تحت الحمراء

10 أدرس الصور الموضحة والتي تبين بعض الظواهر التي يفسرها علم الفيزياء ثم حدد أي البدائل التالية صحيحاً؟



عدد الظواهر التي تفسرها الفيزياء الحديثة	عدد الظواهر التي تفسرها الفيزياء الكلاسيكية	
3	1	(أ)
2	2	(ب)
1	3	(ج)
4	لا توجد ظاهرة	(د)

11 أي من الرسوم البيانية الآتية تمثل العلاقة بين شدة الإشعاع الصادر من جسم ساخن (ϕ) والتردد طبقاً للفيزياء الكلاسيكية



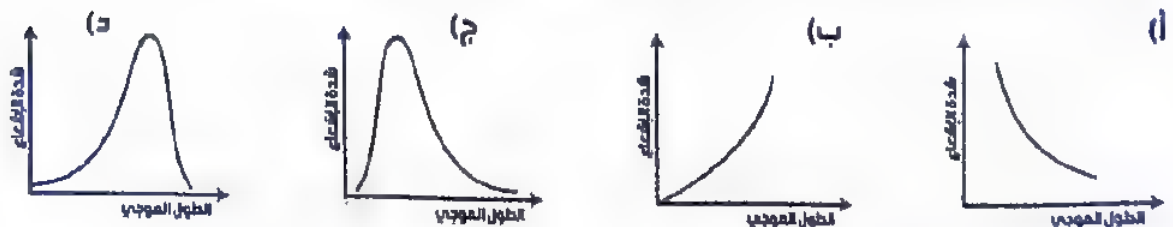
12 يقل عدد الفوتونات التي يشعها الجسم كلما

(أ) زادت طاقتها (ب) قل ترددها (ج) زاد طولها الموجي (د) جميع ما سبق

13 في منحنى بلانك عند الترددات العالية فإن شدة الإشعاع

(أ) تصبح نهاية عظمى (ب) تقترب من الصفر (ج) تظل ثابتة

14 منحنى الإشعاع للجسم الأسود حسب توقعات النظرية الموجية يمثل الشكل :



15 (فلسطين 2019) فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير شدة إشعاع الجسم الأسود في منطقة

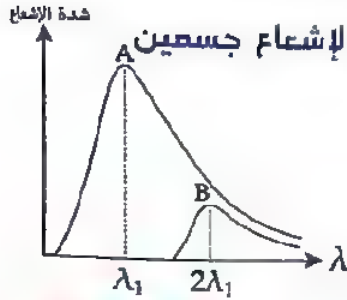
(أ) الأطوال الموجية الطويلة (ب) الأطوال الموجية القصيرة

(ج) الضوء المرئي (د) الأمواج تحت الحمراء

16 وضعت قطعتان متماثلتان من الحديد في النار فتوهجت الأولى حتى أصبح لونها أحمر، بينما توهجت الثانية حتى أصبحت باللون الأزرق؛ أي البدائل الآتية صحيح

القطعة الأعلى في درجة الحرارة	القطعة التي تشع طاقة أكبر
(أ) القطعة المتوهجة باللون الأحمر	القطعة المتوهجة باللون الأحمر
(ب) القطعة المتوهجة باللون الأزرق	القطعة المتوهجة باللون الأزرق
(ج) القطعة المتوهجة باللون الأزرق	القطعة المتوهجة باللون الأحمر
(د) القطعة المتوهجة باللون الأحمر	القطعة المتوهجة باللون الأزرق

17 الرسم البياني المقابل يعثل العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي (λ) لإشعاع جسمين ساخين A, B فتكون النسبة بين درجتي حرارتيهما المطلقة ($\frac{T_A}{T_B}$) هي.....



- (أ) $\frac{4}{1}$ (ب) $\frac{2}{1}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) $\frac{1}{4}$

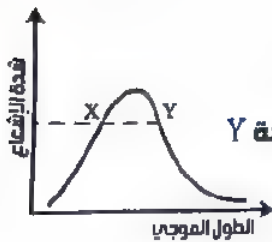


18 إذا كان λ_m للشمس هي $0.5\mu m$ فإن الطول الموجي الصادر من إناء معدني أسود به

ماء يغلي هو

- (أ) $4\mu m$ (ب) $8\mu m$ (ج) $0.8\mu m$ (د) $80\mu m$

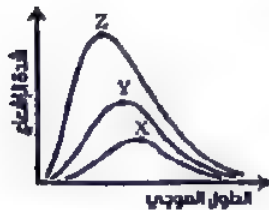
19 في أحد منحنيات بلانك للعلاقة بين الطول الموجي وشدة الإشعاع فإن عدد



- (أ) عند النقطة X = عددًا عند النقطة Y
(ب) عند النقطة X أكبر من النقطة Y
(ج) عند النقطة Y أكبر من النقطة X
(د) لا تتعين من الشكل

- (أ) عند النقطة X = عددًا عند النقطة Y
(ب) عند النقطة X أكبر من النقطة Y
(ج) عند النقطة Y أكبر من النقطة X
(د) لا تتعين من الشكل

20 في منحنى بلانك المقابل فإن ترتيب درجات الحرارة يكون



- (أ) $T_z > T_x > T_y$
(ب) $T_y > T_x > T_z$

- (أ) $T_x > T_y > T_z$
(ج) $T_z > T_y > T_x$

للحصول على كل كتب

المراجعة النهائية والمذكرات

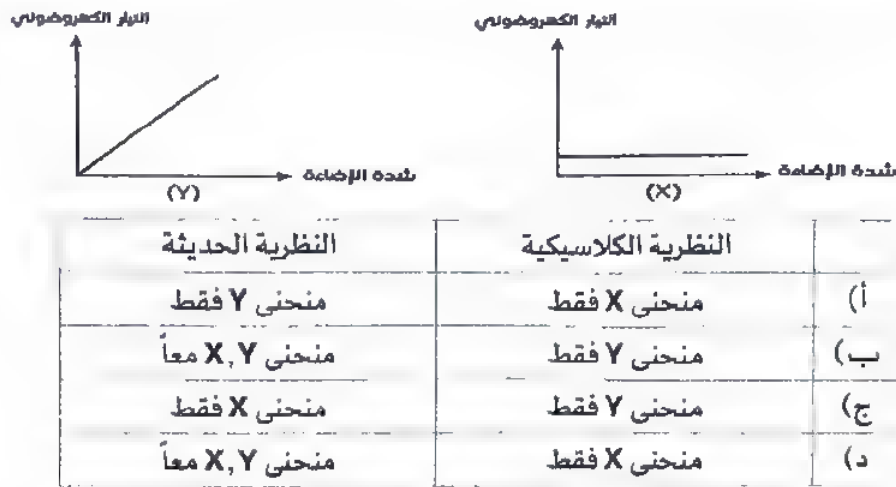
اضغط هنا

او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkiy

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

21 يمكن تطبيق النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة على أي من المنحنيين



22 عدد الفوتونات في شعاع طاقته 1 من الضوء الأخضر عدد الفوتونات في شعاع طاقته 1 من

الضوء الأحمر في نفس الزمن.

(أ) أكبر (ب) أقل (ج) يساوي

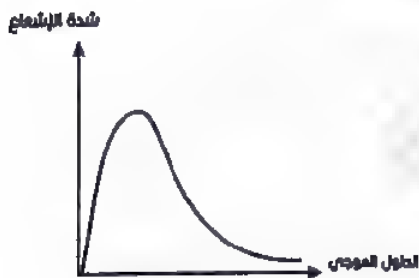
23 شعاعان ضوئيان لهما نفس الشدة وكل منهما أحادي الطول الموجي ، الشعاع الأول يقع في منطقة

الأشعة تحت الحمراء عند طول موجي 1000 nm والأخر يقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية عند

طول موجي 100 nm ، فإن النسبة بين عدد فوتونات الشعاع الأول الى عدد فوتونات الشعاع الثاني

بالترتيب هي.....

(أ) 1:1 (ب) 1:10 (ج) 10:1 (د) نسبة غير محددة



24 الشكل البياني المقابل يوضح منحنى بلانك لمصدر متوهج درجة

حرارته T كلفن فعند رسم هذا المنحنى لجسم متوهج آخر درجة

حرارته $\frac{T}{2}$ كلفن فأى معايلي صحيح لمنحنى الجسم الثاني

.....

الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع	شدة الإشعاع عند الأطوال الموجية		الطاقة الإشعاعية الكلية	
	الطويلة جداً	القصيرة جداً		
يزداد	تقترب من الصفر	تقترب من الصفر	تقل	(أ)
يقل	تقترب من الصفر	تقترب من الصفر	تزداد	(ب)
يزداد	تزداد	تزداد	تقل	(ج)
يزداد	تقل	تزداد	تقل	(د)

الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي

25 سقط ضوء أزرق على سطح معدني فلم تنبعث منه إلكترونات، أي من الإشعاعات الآتية

يمكن أن يحرر إلكترونات من سطح المعدن ؟

(أ) ضوء أحمر (ب) ضوء أصفر (ج) أشعة فوق بنفسجية

26 جسم أسود درجة حرارته 3000K الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له λ فإذا

تم تبريده إلى درجة حرارة مطلقة T أصبح الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع λ 10 فإن درجة الحرارة T تساوي ...

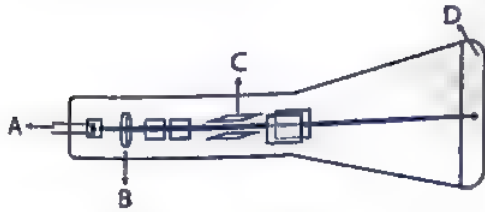
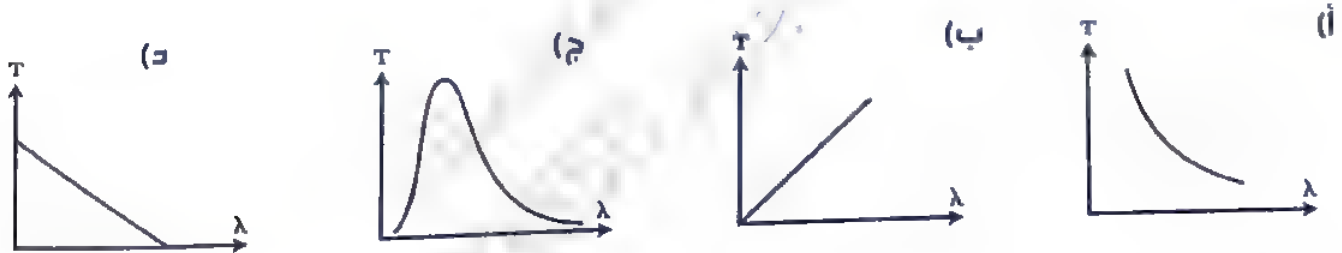
(أ) 300K (ب) 2700K (ج) 270K

27 تم تسخين قطعتين من الحديد إلى درجة حرارة t_2, t_1 فإذا علمت أن $\frac{t_1}{t_2}$ أكبر من الواحد الصحيح ، فإن النسبة بين الطول الموجي للون الغالب لقطعة الحديد الثانية إلى الطول الموجي للون الغالب لقطعة

الحديد الأولى.....

(أ) أكبر من الواحد (ب) تساوي الواحد (ج) أصغر من الواحد

28 العلاقة البيانية بين درجة الحرارة كلفن والطول الموجي عند أقصى شدة إشعاع لجسم أسود ساخن هي.....



29 في الرسم العوض : ما هو الجزء المغطى بعادة فلورية ؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

30 في الشكل السابق : أي الأجزاء يعتبر مصدراً لأشعة الكاثود ؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

31 شحنة الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود

(أ) موجبة (ب) سالبة (ج) متعادلة (د) متذبذبة

32 من خصائص أشعة الكاثود أنها.....

(أ) موجات كهرومغناطيسية.

(ب) ذات سرعة ثابتة.

(ج) جسيمات مشحونة تتأثر بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية الخارجية.

(د) تسبب غير شعاعية

33 دالة الشغل تتوقف على

- (أ) زمن التعرض للضوء
(ب) شدة الضوء
(ج) تردد الضوء
(د) نوع مادة السطح المعدني

34 الظاهرة الكهروضوئية نموذج لتحويلات الطاقة حسب الترتيب التالي:

- (أ) طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية.
(ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية
(ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية
(د) طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية.

35 تحرر الإلكترونات من سطح المعدن عند سقوط ضوء ضعيف الشدة عليه طبقاً للتصور الكلاسيكي يتوقف على

- (أ) تردد الضوء الساقط بصرف النظر عن شدته
(ب) شدة الضوء الساقط بصرف النظر عن تردده
(ج) زمن تعرض السطح للضوء بصرف النظر عن تردده وشدته

36 في تجربة الانبعاث الكهروضوئي سقط شعاع من الفوتونات بطاقة E على معدن دالة الشغل له E_w فإذا علمت ان النسبة بين $\frac{E}{E_w}$ أقل من الواحد الصحيح فأى الاختيارات التالية يعتبر صحيحاً :
(أ) لن تتحرر الإلكترونات من سطح المعدن

- (ب) سوف تتحرر الإلكترونات ولكنها لا تمتلك طاقة حركة
(ج) سوف تتحرك الإلكترونات بطاقة حركة قيمتها أقل من الواحد
(د) سوف تتحرك الإلكترونات بطاقة حركة قيمتها أكبر من الواحد

37 (مصر 2019) أي العوامل الآتية يؤدي إلى زيادة طاقة حركة الإلكترونات المتحررة من سطح معدن بسقوط الضوء عليه

- (أ) زيادة شدة الضوء الساقط على المعدن
(ب) زيادة زمن تعرض المعدن للضوء
(ج) زيادة تردد الضوء الساقط على المعدن
(د) زيادة مساحة سطح المعدن المعرض للضوء.

38 يسقط ضوء أحادي على سطح فلز فتحررت إلكترونات من سطحه فإذا زادت شدة الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات المتحررة

- (أ) يزداد (ب) يقل (ج) يظل كما هو

39 إذا زاد تردد الفوتونات الساقطة على سطح فلز ما فإن المقدار الذي لا يتغير من المقادير التالية هو:
(أ) طاقة الفوتون الساقط (ب) طاقة الإلكترون المنبعث (ج) سرعة الفوتون الساقط

40 أزهر (2020) عند سقوط ضوء أخضر على سطح معدني وتحررت إلكترونات لزيادة عدد الإلكترونات المنبعثة من هذا السطح.....

- (أ) يستبدل المصدر الضوئي بأخر لونه أصفر له نفس الشدة
(ب) يستبدل المصدر الضوئي بأخر لونه أحمر له نفس الشدة
(ج) زيادة شدة الضوء الأخضر المستخدم.

41 إذا كان تردد الضوء الساقط على سطح معدن أقل من التردد الحرج للمعدن فإنه عند زيادة شدة الضوء الساقط على سطح المعدن فإنه

- (أ) يزداد معدل انطلاق الإلكترونات
(ب) يقل معدل انطلاق الإلكترونات
(ج) لا تنطلق إلكترونات

42 يتوقف تحرير الإلكترونات من سطح المعدن في التأثير الكهروضوئي على

- (أ) شدة الضوء الساقط
(ب) سرعة الضوء الساقط
(ج) تردد الضوء الساقط
(د) زمن التعرض للضوء

43 النسبة بين الطول الموجي للضوء الساقط عند انبعاث إلكترونات من سطح فلز إلى الطول الموجي الحرج لنفس الفلز ...

- (أ) أكبر من 1
(ب) أقل من 1
(ج) تساوي 1

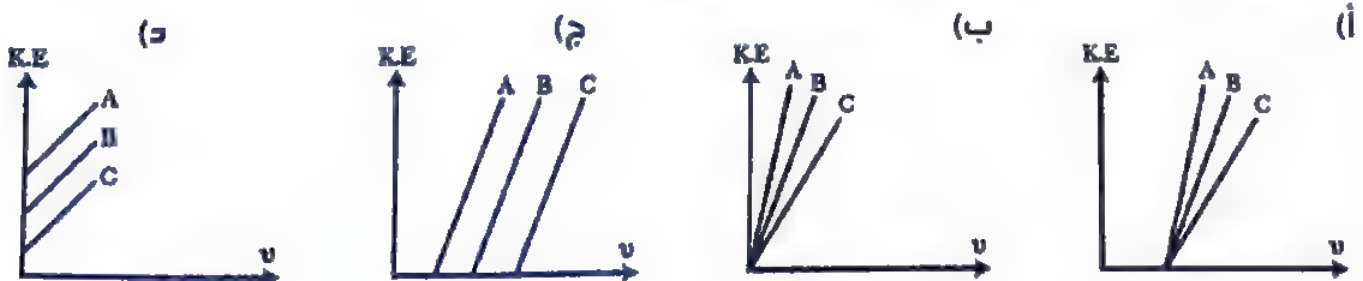
44 إذا كانت دالة الشغل لسطح معدن 3.3125×10^{-19} فإن التردد الحرج لهذا المعدن يساوي.....
(علما بأن : $h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.s)

- (أ) 4.5×10^{14} Hz (ب) 4.8×10^{14} Hz (ج) 5×10^{14} Hz (د) 5.5×10^{14} Hz

45 إذا كانت دالة الشغل لفلز الليثيوم (4.6×10^{-19}) فإن أطول طول موجي للضوء الساقط على سطحه يؤدي إلى الانبعاث الكهروضوئي بوحدة m تساوي:

- (أ) 6.94×10^{14} (ب) 2.08×10^{13} (ج) 4.32×10^{-7} (د) 3.05×10^{-52}

46 عند سقوط ضوء على 3 معادن A, B, C و رسم العلاقة بين تردد الضوء الساقط وطاقة الحركة للإلكترونات الكهروضوئية أي العلاقة هو الصحيح.



47 يتوقف تحرير الإلكترونات من سطح المعدن (في التأثير الكهروضوئي) على

- (أ) شدة الضوء الساقط
(ب) تردد الضوء الساقط
(ج) لون المعدن فقط
(د) ب ، ج معاً

48 طبقاً لتصوير اينشتين في تفسير الظاهرة الكهروضوئية فإن

- (أ) تردد الضوء هو المسئول عن تحرر الإلكترونات من سطح معدن
(ب) شدة الضوء هي المسئولة عن تحرر الإلكترونات من سطح معدن
(ج) أ، ب كلاهما صحيح
(د) أ، ب كلاهما خطأ

49 الدليل على وجود الفوتونات

- (أ) التأثير الكهروحراري (ب) التأثير الكهروضوئي (ج) ظاهرة كومبتون

50 سقط ضوء أحادي اللون على سطح معدن فتحرر عدد من الإلكترونات فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون

- ذو طاقة أعلى ويحتوي على نفس عدد الفوتونات على نفس المعدن فإن عدد الإلكترونات المتحررة.....
(أ) يزداد (ب) يقل (ج) لا يتغير (د) لا يمكن تحديد إجابة

51 خروج عدد من الإلكترونات في الثانية الواحدة من سطح معدن عن طريق شعاع ضوئي مناسب يتناسب

مع

- (أ) شدة الضوء الساقط على السطح (ب) زمن تعرض السطح للضوء
(ج) نوع مادة السطح المعدني (د) فرق الجهد بين المهبط والمصدر

52 إذا كان التردد الحرج لسطح معدن يقع في منطقة الضوء الأزرق، فإن الأشعة الساقطة على سطح هذا

المعدن والتي تسمح للإلكترونات بالإنبعاث منه تكون في منطقة الأشعة.....

- (أ) تحت الحمراء (ب) فوق البنفسجية (ج) الراديوية (د) الحمراء

53 يعتمد مرور تيار كهربائي نتيجة سقوط ضوء على كاثود خلية كهروضوئية على

- (أ) نوع مادة الأنود (ب) نوع مادة الكاثود (ج) شدة الضوء الساقط (د) فرق الجهد

54 (دور ثان 21) يوضح الشكل المقابل العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئي وشدة الضوء الساقط علي

مهبط ثلاث خلايا كهروضوئية من فلزات مختلفة (X, Y, Z) فأَي فلز يكون التردد الحرج له أكبر من

تردد الضوء الساقط

شدة تيار كهروضوئي



(د) جميع الفلزات

(ج) الفلز (Z)

(ب) الفلز (Y)

(أ) الفلز (X)



55 سقط ضوء طول موجته 4500\AA على سطح فلز فانبعث من السطح إلكترونات

طاقة حركتها القصوى 2eV , فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة

الإلكترونات الكهروضوئية المنبعثة من سطح الفلز يساوي.....

- (أ) $8.7 \times 10^{-10}\text{m}$ (ب) $9.2 \times 10^{-10}\text{m}$ (ج) $9.6 \times 10^{-9}\text{m}$ (د) $7.2 \times 10^{-9}\text{m}$

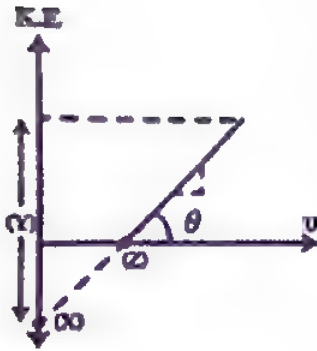
56 عند سقوط شعاع ضوئي طول الموجي 686nm على سطح معدن السيزيوم, انبعثت إلكترونات

كهروضوئية بالكاد من سطحه فلقي تنبعث منه إلكترونات طاقتها 1.81eV فإنه يلزم سقوط شعاع

ضوئي طول الموجي.....

علما بأن : $(c=3 \times 10^8 \text{ m/s}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

- (أ) 343nm (ب) 520nm (ج) 650nm (د) 720nm



57 إذا كانت معادلة أينشتاين للظاهرة الكهروضوئية هي

$$k.E = \frac{1}{2} mv^2 = h\nu - h\nu_0 = eV$$

(أ) طاقة الإلكترون (ب) ثابت بلانك (ج) جهد الإيقاف (د) دالة الشغل للسطح

58 العسافة (Y) على الشكل تمثل.....

(أ) دالة الشغل (ب) طاقة الفوتون الساقط

(ج) طاقة الحركة للإلكترون (د) ضعف ثابت بلانك

59 خارج قسمة $\frac{x}{z}$ يساوي.....

(أ) طاقة الإلكترون (ب) ثابت بلانك

(ج) جهد الإيقاف (د) دالة الشغل للسطح

60 سقط فوتون طول الموجي $\frac{2}{c}$ على سطح معدن الطول الموجي الحرج له $\frac{4}{c}$

حيث C " سرعة الضوء " فإن

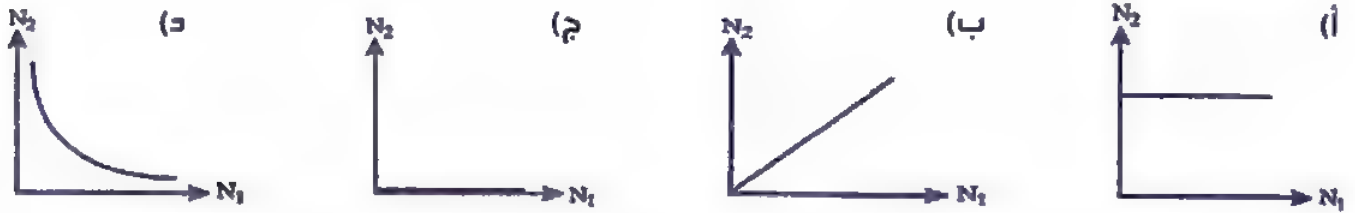
(أ) لن تتحرر أي إلكترونات من هذا السطح

(ب) الإلكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{2}$

(ج) الإلكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{4}$

(د) الإلكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{3}$

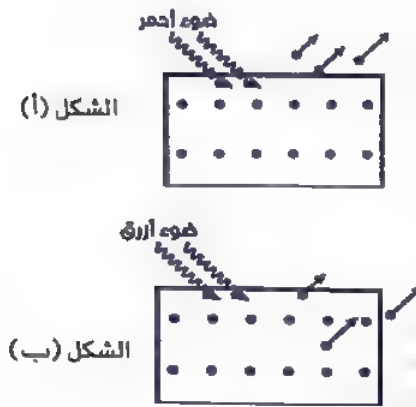
61 سقط ضوء على سطح فلز بحيث كان تردده أقل من التردد الحرج للسطح، فأى من الرسوم البيانية التالية يمثل العلاقة بين عدد الفوتونات N_1 للضوء الساقط على السطح وعدد الإلكترونات المنبعثة N_2 من السطح؟.....



62 عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين على سطح فلزي يتضاعف:

- (أ) مقدار التيار الكهروضوئي
(ب) الطاقة العظمى للإلكترونات المنبعثة
(ج) مقدار جهد الإيقاف
(د) طاقة حركة الفوتون

63 في الشكلين الموضحين أضى نفس السطح المعدني بمصدرين الأول أحمر والثاني أزرق لهما نفس الشدة، أي الاختيارات التالية صحيحاً ؟



	أي الشكلين يتحرر منه الإلكترونات	أي الشكلين يتحرر به عدد أكبر من الإلكترونات
(أ)	الشكل (أ)	الشكل (أ)
(ب)	الشكل (ب)	الشكل (ب)
(ج)	الشكل (أ، ب) معا	الشكل (أ)
(د)	الشكل (ب)	الشكل (أ)

64 سقط ضوء طول موجته 4500\AA على سطح فلز فانبعث من السطح إلكترونات طاقة حركتها

القصوى 2eV فإن دالة الشغل لسطح الفلز تساوي.....

- (أ) $1.22 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ب) $5.42 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ج) $2.34 \times 10^{-18} \text{ J}$ (د) $6.35 \times 10^{-18} \text{ J}$

65 في أنبوبة أشعة الكاثود عند تغيير جهد الشبكة من 20V إلى -50V

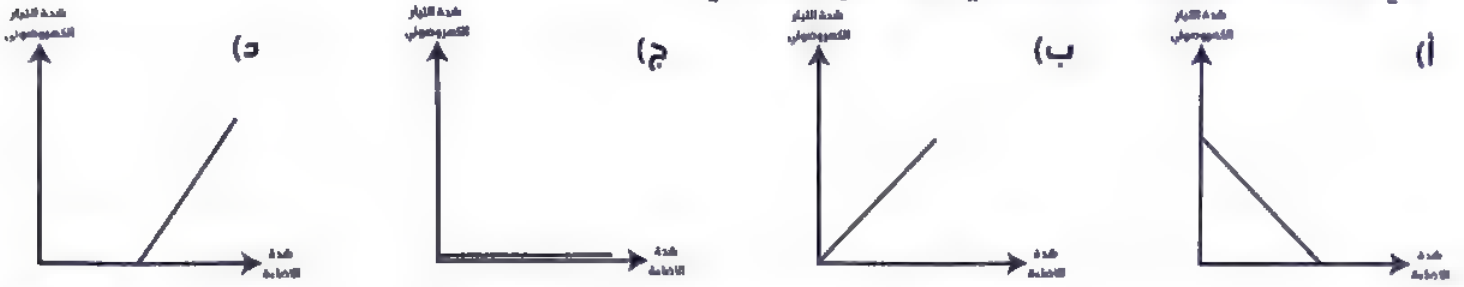
- (أ) تزداد شدة الإضاءة على الشاشة الفلورية.
(ب) تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورية.
(ج) لا تضي الشاشة الفلورية.
(د) يقل انحراف الأشعة.

66 في أنبوبة أشعة الكاثود يتحرك إلكترون بسرعة v عند تعجيله بفرق جهد مقداره V فإذا زاد فرق الجهد

المؤثر على الإلكترون إلى $2V$ فإن سرعة الإلكترون تصبح.....

- (أ) $2v$ (ب) $\sqrt{2}v$ (ج) $4v$ (د) $\frac{1}{2}v$

67 في ظاهرة التأثير الكهروضوئي إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج تكون العلاقة البيانية التي تمثل شدة التيار الكهروضوئي وشدة الإضاءة هي ...

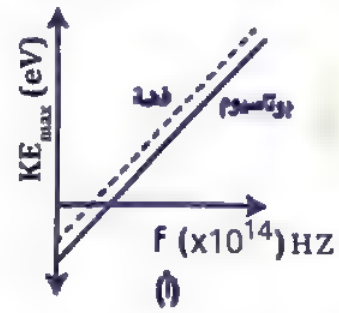
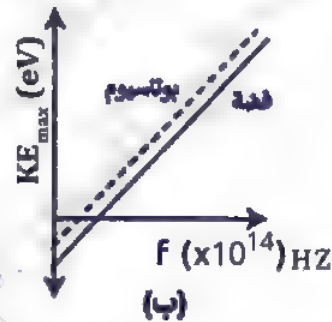
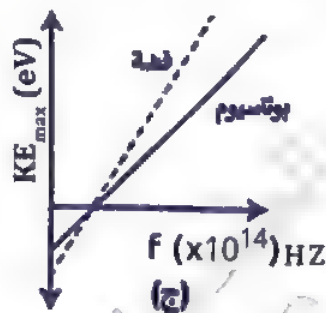
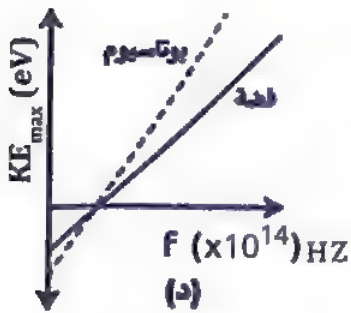
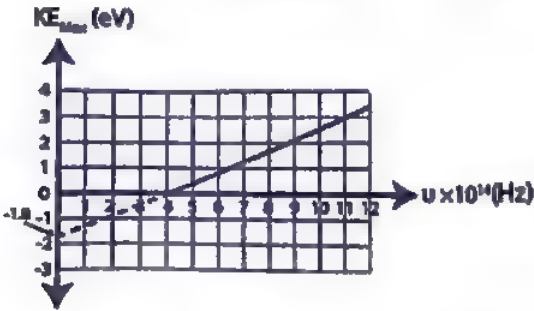


68 يوضح الشكل البياني الآتي طاقة الحركة العظمى للإلكترونات

المنبعثة من معدن البوتاسيوم عند عدد من الترددات، أي الأشكال

البيانية الآتية يوضح المقارنة الصحيحة عند استبدال معدن

البوتاسيوم بمعدن الفضة والذي دالة الشغل له تساوي 4.73 eV



69 إذا سقط فوتون طاقته 3.2×10^{-19} J على سطح فلز دالة الشغل له 5 eV فإن

(أ) لا ينطلق من السطح أي إلكترونات

(ب) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 7 eV

(ج) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 3 eV

(د) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 2.5 eV

70 سقط شعاع طوله الموجي 3000 Å على سطح معدن فانبعثت منه إلكترونات كهروضوئية طاقة

حركتها العظمى 0.5 eV فإذا سقط شعاع آخر طوله الموجي 2000 Å على سطح نفس المعدن فإن طاقة

الحركة العظمى للإلكترونات الكهروضوئية تصبح

(أ) صفر

(ب) أقل من 0.5 eV وأكبر من الصفر

(ج) 0.5 eV

(د) أكبر من 0.5 eV

71 أسقط ضوء تردده $(9.4 \times 10^{14} \text{ Hz})$ على أسطح ثلاث فلزات (A, B, C) دالة الشغل لكل منها

$(w_A = 4.5 \text{ eV}, w_B = 2.48 \text{ eV}, w_C = 1.81 \text{ eV})$ أي الفلزات سوف يحدث فيها انبعاث كهروضوئي؟

(أ) فقط (A, B)

(ب) فقط (B, C)

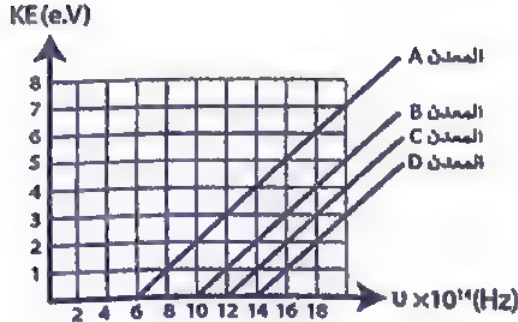
(ج) فقط (A)

(د) فقط (B)

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

72 إذا كانت دالة الشغل لأحد الفلزات 1.6×10^{-19} ودالة الشغل لفلز آخر 1.8×10^{-19} وسقط ضوء طوله الموجي 3800 \AA فإن النسبة بين طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من الفلز الأول إلى طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من الفلز الثاني

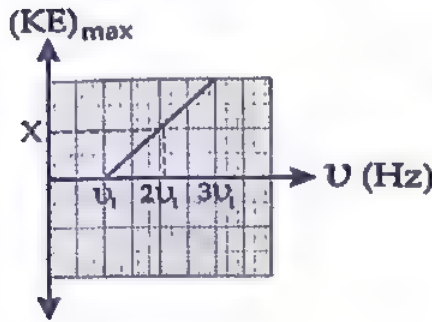
- (أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1



73 عند تسليط ضوء تردده $(9.4 \times 10^{14} \text{ Hz})$ على المعادن

الموضحة في الشكل البياني المقابل، علاقة بين التردد وطاقة الإلكترون الكهروضوئي فإن المعدن الذي تنبعث منه إلكترونات هو:

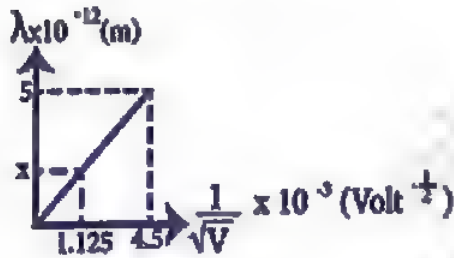
- (أ) A (ب) B (ج) C (د) D



74 الشكل المقابل يمثل العلاقة بين التردد ν للضوء الساقط على سطح فلز وطاقة الحركة العظمى $K.E_{MAX}$ للإلكترونات المنبعثة من هذا السطح، فإذا علمت أن دالة الشغل لسطح هذا الفلز 5×10^{-19} فإن قيمة X تساوي

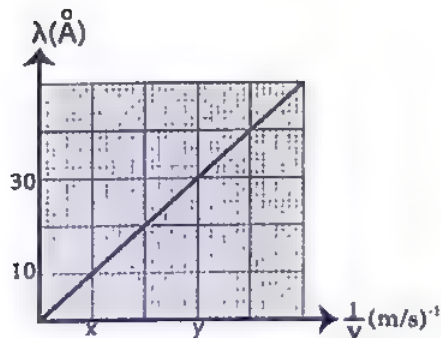
(علما بأن $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (أ) $5 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ب) $1 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ج) $2 \times 10^{-19} \text{ J}$ (د) $3 \times 10^{-19} \text{ J}$



75 (تجريبي / يونيو 21) يمثل الشكل البياني المقابل العلاقة بين الطول الموجي للموجه المصاحبة لحركة الإلكترونات المنطلقة من الفتيلة في أنبوبة أشعة الكاثود لحظة وصولها للمصعد ومقلوب الجذر التربيعي لفرق الجهد المستخدم في الأنبوبة، فتكون قيمة النقطة (X) على الشكل هي

- (أ) $1.25 \times 10^{-12} \text{ m}$ (ب) $2.5 \times 10^{-12} \text{ m}$ (ج) $2 \times 10^{-11} \text{ m}$ (د) $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}$



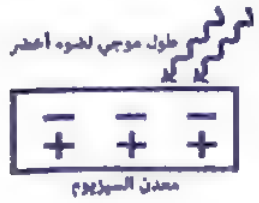
76 (تجريبي يونيو 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ) للموجه المادية المصاحبة لحركة الإلكترونات ومقلوب سرعة الإلكترونات ($\frac{1}{v}$) المنبعثة من الكاثود،

فإن النسبة بين سرعة الإلكترون عند النقطة X تساوي سرعة الإلكترون عند النقطة Y

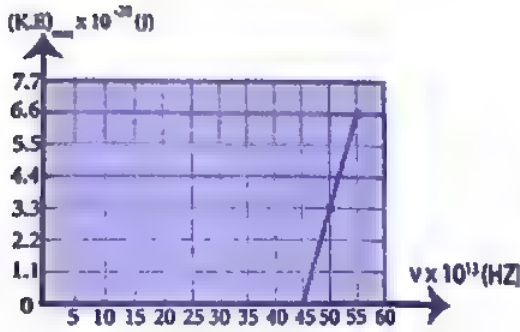
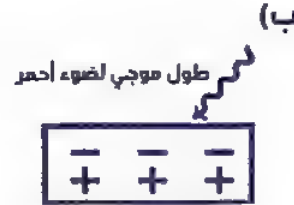
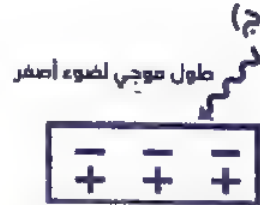
(علما بأن $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

- (أ) $\frac{9}{1}$ (ب) $\frac{1}{9}$ (ج) $\frac{3}{1}$ (د) $\frac{1}{3}$

الفصل الخامس



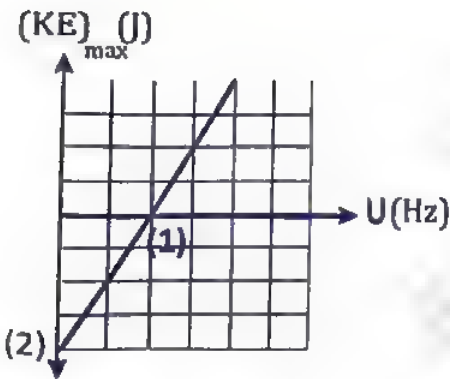
77 (تجربي / يونيو 21) في الشكل المقابل عند سقوط أحد الأطوال الموجية للضوء الأخضر علي سطح معدن السيزيوم تحررت منه إلكترونات بالكاد، أي شكل من الأشكال الآتية يتحرر فيها الإلكترونات من سطح السيزيوم مكتسبة طاقة حركة؟



78 (تجربي / يونيو 21) الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة

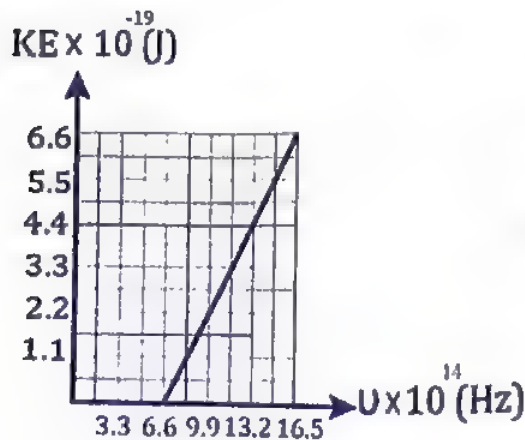
بين طاقة الحركة العظمي للإلكترونات المنبعثة من الخلية الكهروضوئية وتردد الضوء الساقط علي الكاثود، أي من الأطوال الموجية التالية تسبب تحرر إلكترونات مكتسبة طاقة حركة مقدارها 6.6×10^{-20} ج

- (أ) 5.45×10^{-7} m (ب) 5.54×10^{-7} m
(ج) 5.58×10^{-7} m (د) 5.65×10^{-7} m



79 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنطلقة من سطح فلز وتردد الضوء الساقط عليه ، فتكون وحده قياس خارج قسمة قيمة النقطة (2) علي قيمة النقطة (1) هي

- (أ) $\text{kg.m}^2.\text{s}$ (ب) $\frac{\text{J}}{\text{s}}$ (ج) $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$ (د) kg.m.s^{-1}



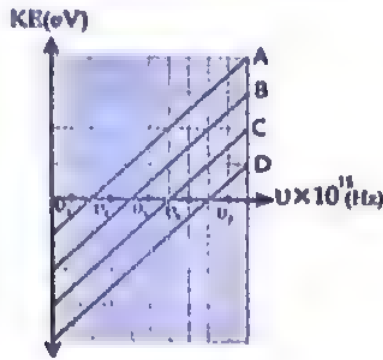
80 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طاقة

الحركة العظمي للإلكترونات المنبعثة من سطح كاثود خلية كهروضوئية وتردد الضوء الساقط، فتكون دالة الشغل للسطح هي

(علما بأن: $h=6.625 \times 10^{-34}$ J.s, $e=1.6 \times 10^{-19}$ C)

- (أ) 2.7 eV (ب) 0.27 eV

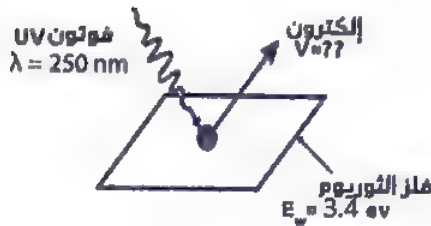
- (ج) 0.027 eV (د) 27 eV



- 81 (دور أول 22) يمثل الشكل البياني العلاقة بين طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من أسطح أربعة معادن (A, B, C, D) وتردد الضوء الساقط علي سطح كل منها , أي الترددات يسمح بانبعث إلكترونات من سطحي المعدنين (A, B) فقط ولا يسمح بانبعث إلكترونات من سطحي المعدنين (C, D) ؟

(أ) ν_3 (ب) ν_5 (ج) ν_2 (د) ν_4

- 82 (دور ثان 22) إذا علمت أن كتلة الإلكترون = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, شحنة الإلكترون = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ثابت بلانك = $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, سرعة الضوء في الفراغ



$3 \times 10^8 \text{ m/s} =$ مستعينا بالبيانات علي الرسم تكون أقصى سرعة للإلكترون المنبعث نتيجة سقوط فوتون UV علي سطح فلز الثوريوم تساوي

(أ) $7.43 \times 10^4 \text{ m/s}$ (ب) $7.43 \times 10^6 \text{ m/s}$ (ج) $7.43 \times 10^5 \text{ m/s}$ (د) $7.43 \times 10^3 \text{ m/s}$

- 83 (دور ثان 22) سطح معدني دالة الشغل لمعدنه (E_w) أسقط عليه فوتون طاقته (E_1) والتي تساوي ثلاثة أمثال دالة الشغل للمعدن فتحرر الإلكترون بسرعة (V) , وعند استبدال الفوتون الأول بأخر طاقته (E_2) والتي تساوي سبعة أمثال دالة الشغل للمعدن, فإن الإلكترون سيتحرر بسرعة

(أ) $\sqrt{3} v$ (ب) $3v$ (ج) $\sqrt{6} v$ (د) $6v$

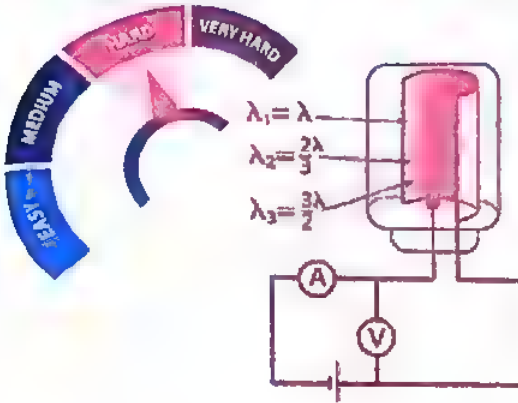
للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات
اضغط هنا

او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

الفصل الخامس



84 في الشكل المقابل خلية كهروضوئية إذا كان الطول الموجي

الحرج لكاثود الخلية هو $\lambda_c = \lambda$ فأَي من الأشعة الثلاث عند

سقوطها لا يسبب انحراف مؤشر الأميتر

- (أ) λ_1 (ب) λ_2 (ج) λ_3 (د) جميعهم

85 في الشكل السابق : أي من الأشعة الثلاث يسبب أكبر تغير في حركة الفولتيميتر

- (أ) λ_1 (ب) λ_2 (ج) λ_3 (د) لا شيء مما سبق

86 النسبة بين الطول الموجي للأشعة الساقطة لكي تنفذ من سطح معدن إلى المسافات البينية بين

جزيئات المعدن ...

- (أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1

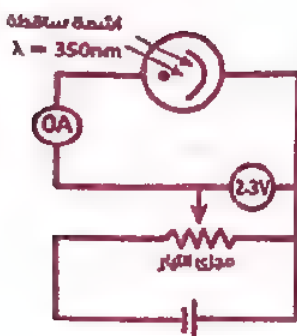
87 عند سقوط ضوء معدل سقوطه (ϕ_p) وتردده (ν) على كاثود خلية كهروضوئية كانت شدة التيار 3mA

وطاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 10J فإذا أصبح معدل السقوط $(2\phi_p)$ والتردد (ν) فإن:

- (أ) $I = 3\text{mA}$ الطاقة 10J (ب) $I = 6\text{mA}$ الطاقة 10J
(ج) $I = 3\text{mA}$ الطاقة 20J (د) $I = 3\text{mA}$ الطاقة تزيد عن 20J

88 في السؤال السابق : إذا بقي معدل السقوط ثابت والتردد (2ν) فإن

- (أ) $I = 3\text{mA}$ الطاقة 10J (ب) $I = 6\text{mA}$ الطاقة 10J
(ج) $I = 3\text{mA}$ الطاقة 20J (د) $I = 3\text{mA}$ الطاقة تزيد عن 20J



89 استخدمت الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المقابل لدراسة الظاهرة

الكهروضوئية ، دالة الشغل لمعدن مهبط الخلية بوحدة (J) تساوي

- (أ) 2.0×10^{-19} (ب) 5.7×10^{-19} (ج) 1.5×10^{-7} (د) 8.1×10^{-7}

90 يوضح الجدول شدة الإشعاع لبعض الترددات (A, B, C) في مدى طيفي معين استخدم كل منها على

حدة لإضاءة سطح معدني دالة الشغل له $3.056 \times 10^{-19}\text{J}$. حدد أي من هذه الإشعاعات يمكنه تحرير

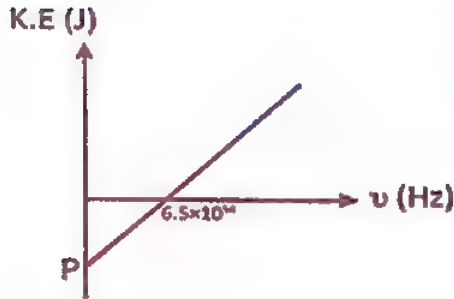
أكبر عدد من الإلكترونات في الثانية ؟

الطيف	التردد Hz	الشدة
A	3.5×10^{14}	عالية
B	5.5×10^{14}	متوسطة
C	7.5×10^{14}	ضعيفة

- (أ) A (ب) B (ج) C

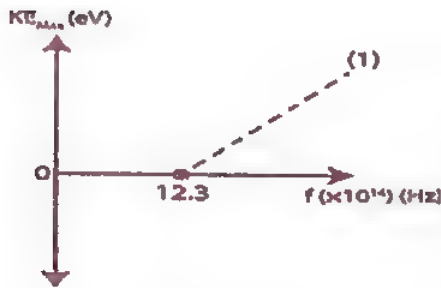
91 في المثال السابق : أي من هذه الإشعاعات يمكنه تحرير الإلكترونات تمتلك طاقة حركة أكبر ؟

- A (أ) B (ب) C (ج)

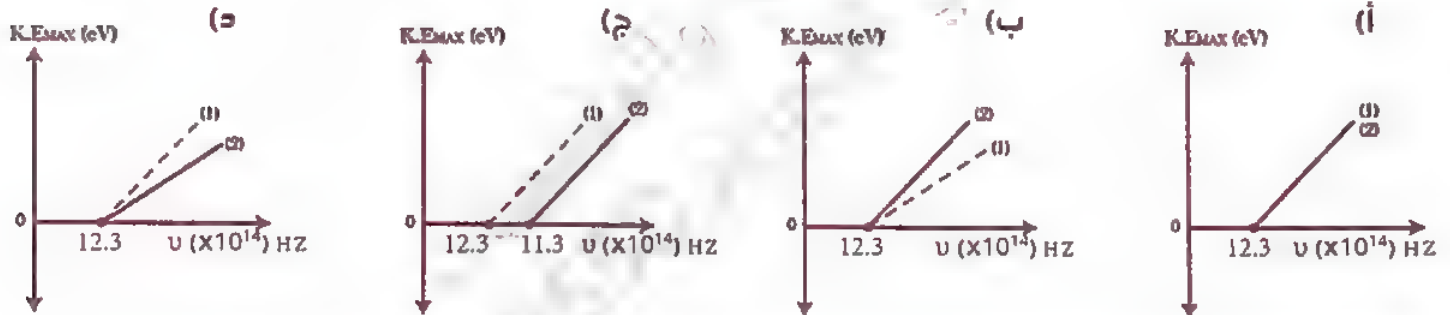


92 الشكل المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى (KE) للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط عليه . فإن قيمة دالة الشغل للفلز عند النقطة P تساوي (ev) (حيث h ثابت بلانك) .

- أ) $6.5 \times 10^{14} h$ ب) $1.04 \times 10^{-4} h$
ج) $4.1 \times 10^{33} h$ د) $2.5 \times 10^{-20} h$



93 في تجربة دراسة ظاهرة التأثير الكهروضوئي تم تسليط أشعة ضوئية على مهبط خلية كهروضوئية من مادة معينة فتم الحصول على العلاقة البيانية (1) الموضحة في الشكل المقابل , عند مضاعفة شدة الأشعة الضوئية المستخدمة ما شكل العلاقة البيانية 2 مقارنة بالعلاقة البيانية (1) ؟



94 في الشكل خلية كهروضوئية سقط عليها شعاع طاقته أكبر من دالة الشغل لسطح المهبط.....



- أ) لا يمر تيار كهربائي
ب) يمر تيار كهربائي في الاتجاه من A إلى B إلى C
ج) يمر تيار كهربائي في الاتجاه من C إلى B إلى A
د) يمر تيار داخل الخلية فقط

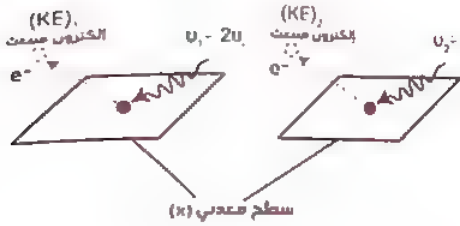
95 تنبعث إلكترونات كهروضوئية نتيجة سقوط شعاع ضوئي أحمر أحادي الطول الموجي على سطح كاثود خلية كهروضوئية فإذا استبدل هذا الضوء بأخر أزرق أحادي الطول الموجي له نفس قدرة الشعاع الأحمر فأأي من الكميات الآتية تقل؟.....

- أ) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة.
ب) طاقة الفوتونات التي تصطدم بالكاثود.
ج) عدد الفوتونات الساقطة على الكاثود في الثانية الواحدة.
د) دالة الشغل لسطح مادة الكاثود

الفصل الخامس

96 سقط شعاع ضوئي طوله الموجي (550nm) على مهبط خلية كهروضوئية ، فإذا أصبحت شدة التيار المار في الدائرة مساوية للصفر عند جهد مقداره (1.5V) ، فإن دالة الشغل لمادة المهبط بوحدة (eV) تساوي.....

- (أ) 0.76 (ب) 1.64 (ج) 1.5 (د) 3.76



97 (دور أول 22) يوضح الشكل سطحاً معدنياً X التردد الحرج لمعدنه يساوي ν_c ، تم إسقاط فوتون عليه تردده $(\nu_1 = 2\nu_c)$ فتحرر إلكترون بطاقة حركية عظمي قدرها $(KE)_1$ ، وعند استبدال الفوتون بأخر تردده $(\nu_2 = 4\nu_c)$ تحرر الإلكترون بطاقة حركية عظمي قدرها $(KE)_2$ فإن النسبة $\frac{(KE)_1}{(KE)_2} = \dots\dots\dots$

- (أ) $\frac{1}{2}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) $\frac{1}{8}$

98 (تجربي 23) سقط إشعاع كهرومغناطيسي علي ثلاثة معادن مختلفة A , B , C ، فتحرر من سطح كل منها إلكترونات كهروضوئية ، فإذا كان ترتيب دالة الشغل لهذه الأسطح $(E_W)_C > (E_W)_B > (E_W)_A$ أي من الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لطاقة حركة الإلكترونات الكهروضوئية ؟

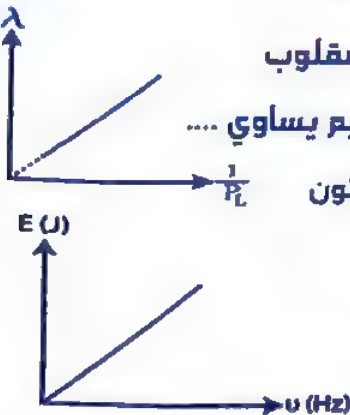
- (أ) $(KE)_B < (KE)_A < (KE)_C$ (ب) $(KE)_C < (KE)_B < (KE)_A$
(ج) $(KE)_A < (KE)_C < (KE)_B$ (د) $(KE)_C < (KE)_A < (KE)_B$

خواص الفوتونات : القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح

99 من خصائص الفوتون

- (أ) سرعته تساوي سرعة الضوء
(ب) يمكن تعجيله
(ج) ينحرف بالعجال الكهربائي
(د) جميع ما سبق

100 الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الطول الموجي λ لحزمة ضوئية ومقلوب كمية التحرك $\frac{1}{PL}$ للفوتونات في هذه الحزمة ، فيكون ميل الخط المستقيم يساوي



- (أ) سرعة الضوء (ب) ثابت بلانك (ج) كتلة الفوتون (د) تردد الفوتون

101 الرسم البياني المقابل يمثل علاقة بين طاقة الفوتون E وتردده ν فيكون ميل الخط المستقيم

- (أ) الطول الموجي λ (ب) سرعة الضوء C (ج) ثابت بلانك h

102 النسبة بين طاقة الفوتون إلى سرعة الضوء في الهواء هي للفوتون.

- (أ) كمية الحركة (ب) الكتلة (ج) التردد (د) ثابت بلانك

103 النسبة بين كمية تحرك الفوتون وكتلته

- (أ) سرعة الضوء (ب) ثابت بلانك (ج) طاقة الفوتون (د) تردد الفوتون

104 الطول الموجي المصاحب لحركة الفوتون يتناسب

- (أ) طردياً مع كمية الحركة
(ب) عكسياً مع كمية التحرك
(ج) طردياً مع طاقة الفوتون
(د) طردياً مع التردد

105 يمكن دمج قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة في علاقة أينشتاين والتي تنص على

- (أ) $E=eV$ (ب) $E=\frac{1}{2}mv^2$ (ج) $E=mc^2$ (د) $E=h\nu$

106 فوتون ضوئي طوله موجته λ وتردده ν وسرعته c تكون كمية حركته ...

- (أ) $\frac{h}{c}$ (ب) $\frac{h\lambda}{c}$ (ج) $\frac{h\nu}{c}$ (د) 0

107 فوتون تردده ν هرتز تكون كتلته في حالة السكون مساوية ...

- (أ) $\frac{h}{c}$ (ب) $\frac{h\lambda}{c}$ (ج) $\frac{h\nu}{c^2}$ (د) 0

108 فوتونان النسبة بين تردديهما 1:2 تكون النسبة بين سرعتيهما كنسبة

- (أ) 1:2 (ب) 2:1 (ج) 1:1 (د) 1:4

109 فوتونان النسبة بين تردديهما 1:2 تكون النسبة بين طولهما الموجي كنسبة

- (أ) 1:2 (ب) 2:1 (ج) 1:1 (د) 1:4

110 فوتون تردده 6×10^{14} Hz فإن كمية تحركه تساوي (Kg.m.s^{-1})

- (أ) 1.32×10^{-25} (ب) 1.32×10^{-26} (ج) 1.32×10^{-27} (د) 1.32×10^{-28}

111 فوتون طوله الموجي 720 nm فإن طاقته تساوي جول

- (أ) 2.76×10^{-19} (ب) 2.76×10^{-18} (ج) 2.67×10^{-19} (د) 2.67×10^{-18}

112 إذا كان عدد الفوتونات المرتدة عن سطح فلز في ثانية واحدة هو ϕ_L وتردد الضوء ν فإن القوة المؤثرة

على السطح تساوي

- (أ) $2 \frac{hc\phi_L}{\lambda}$ (ب) $2 \frac{h\lambda\phi_L}{c}$ (ج) $2 \frac{\lambda c\phi_L}{h}$ (د) $2 \frac{h\phi_L}{\lambda}$

113 إذا سقط شعاع على سطح قدرته P_w فإن قوته على السطح تحسب من العلاقة

- (أ) $F=2P_w \times c$ (ب) $F=\frac{2P_w}{c}$ (ج) $F=\frac{2C}{P_w}$ (د) $F=\frac{P_w}{2C}$

114 إذا كانت القوة المؤثرة من فوتون على إلكترون كتلته 9.1×10^{-31} Kg هي 2×10^{-8} N فإن قوة هذا

الفوتون المؤثرة على جسم كتلته 1 gm هي

- (أ) 2×10^{-8} N (ب) 2×10^{-6} N (ج) 2×10^{-4} N (د) 2×10^{-2} N

115 إذا تضاعفت شدة شعاع ضوئي أحادي الطول الموجي، فإن كمية حركة كل فوتون

- (أ) تقل للنصف. (ب) تزداد للضعف. (ج) تزيد لأربعة أمثالها. (د) لا تتغير.

116 النسبة بين طاقة الفوتون ومربع سرعة الضوء في الهواء هي الفوتون
(أ) كتلة (ب) تردد (ج) كمية تحرك (د) طاقة حركة

117 فوتونان النسبة بين تردديهما 2:1 تكون النسبة بين طاقتيهما على الترتيب.....
(أ) 1:1 (ب) 2:1 (ج) 1:2 (د) 1:4

118 (تجريبي 23) فوتونان X ، Y ينتشران في الفراغ ، إذا كان تردد الفوتون X أكبر من تردد الفوتون Y ، أي
من الاختيارات التالية صحيح؟

- (أ) سرعة الفوتون X أقل من سرعة الفوتون Y
(ب) طاقة الفوتون X أقل من طاقة الفوتون Y
(ج) الطول الموجي للفوتون X أكبر من الطول الموجي للفوتون Y
(د) كمية تحرك الفوتون X أكبر من كمية تحرك الفوتون Y

119 (تجريبي 23) إذا كان الطول الموجي للضوء الأحمر هو أكبر الأطوال الموجية في الطيف المرئي ، فأي
من الاختيارات التالية يعتبر صحيحاً؟

- (أ) تردد فوتونات الضوء الأحمر أكبر قيمة في ترددات الطيف المرئي
(ب) طاقة فوتونات الضوء الأحمر أكبر قيمة للطاقة في الطيف المرئي
(ج) كمية تحرك فوتونات الضوء الأحمر أقل قيمة لكمية التحرك للطيف المرئي
(د) سرعة فوتونات الضوء الأحمر في الهواء أكبر قيمة في الطيف المرئي



120 فوتون ضوئي طوله الموجي λ وتردده ν وسرعته C تتعين كتلته من العلاقة
(أ) $\frac{h}{C}$ (ب) $\frac{h}{\lambda C}$ (ج) $\frac{h\nu}{C}$ (د) $\frac{hC}{\lambda}$

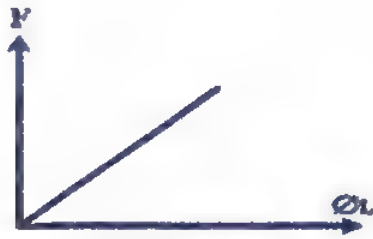
121 فوتون كمية تحركه $h \times 10^6$ فإن طول موجته أنجستروم
(أ) 10^{-6} (ب) 10^5 (ج) 10^6 (د) 10^4

122 فوتون كتلته أثناء حركته $= 3.4 \times 10^{-36} \text{ Kg}$ فألى أي مناطق الطيف ينتمي هذا الفوتون
(أ) منطقة الأشعة فوق البنفسجية (ب) منطقة الأشعة تحت الحمراء
(ج) منطقة الضوء المرئي (د) منطقة الأشعة السينية

123 الشعاع الضوئي الساقط على سطح لامع يسبب على السطح
(أ) قوة فقط (ب) ضغط فقط (ج) قوة وضغط (د) لا يحدث قوة ولا ضغط

124 إذا سقط شعاع ضوئي أحادي اللون على سطح بمعدل $10^{20} \text{ photon/sec}$ فتأثر السطح بقوة مقدارها
 $N = 2 \times 10^{-7}$ فإن تردد هذا الضوء يساوي
(علماً بأن $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)
(أ) $7.2 \times 10^{-16} \text{ Hz}$ (ب) $2.7 \times 10^{16} \text{ Hz}$ (ج) $3.75 \times 10^{14} \text{ Hz}$ (د) $4.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$

125 العلاقة البيانية العوضحة بين قوة الإشعاع الضوئي على السطح ومعدل الفوتونات الساقطة فإن ميل



الخط يمثل.....

(أ) طاقة الفوتون

(ب) تردد الفوتون

(ج) ضعف كمية تحرك الفوتون

(د) نصف كمية تحرك الفوتون

126 قدرة مصدر ليزر $300mW$ عند طول موجي 6630\AA فيكون عدد الفوتونات المنبعثة من هذا المصدر

كل دقيقة هو

(أ) 6×10^{14}

(ب) 6×10^{16}

(ج) 6×10^{18}

(د) 6×10^{19}

127 شعاع ضوء أصفر قدرته الكلية $1W$ وتردده $5.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ يسقط على سطح فإن عدد الفوتونات الكلية

الساقطة على السطح في الثانية الواحدة يساوي.....

(علما بأن $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

(أ) $5.2 \times 10^{20} \text{ photon}$

(ب) $3.4 \times 10^{19} \text{ photon}$

(ج) $2.9 \times 10^{18} \text{ photon}$

(د) $6.4 \times 10^{17} \text{ photon}$

128 (دور أول 22) فوتون متحرك كتلته المكافئة تساوي $3.68 \times 10^{-38} \text{ kg}$ فيكون الطول الموجي له يساوي

.....

(أ) $40 \text{ }\mu\text{m}$

(ب) $50 \text{ }\mu\text{m}$

(ج) $30 \text{ }\mu\text{m}$

(د) $60 \text{ }\mu\text{m}$

129 (دور أول 22) فوتون x طوله الموجي 320 nm ، وفوتون y طوله الموجي 240 nm ، فإن النسبة بين

كمية تحرك الفوتون x وكمية تحرك الفوتون y $\left(\frac{(P)_x}{(P)_y} \right)$ تساوي

(أ) $\frac{4}{3}$

(ب) $\frac{3}{4}$

(ج) $\frac{4}{1}$

(د) $\frac{3}{1}$

130 (دور ثان 22) فوتون متحرك تردده $7.9 \times 10^{11} \text{ kHz}$ فإن الكتلة المكافئة له =

(علما بأن: $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(أ) $5.82 \times 10^{-39} \text{ kg}$

(ب) $1.74 \times 10^{-27} \text{ kg}$

(ج) $5.82 \times 10^{-36} \text{ kg}$

(د) $1.74 \times 10^{-30} \text{ kg}$

131 (دور ثان 22) فوتون (x) تردده $9.375 \times 10^{14} \text{ Hz}$ وفوتون (y) تردده $1.25 \times 10^{15} \text{ Hz}$ ، فإن النسبة بين

كمية تحرك الفوتون (x) إلى كمية تحرك الفوتون (y) $\left(\frac{(P)_x}{(P)_y} \right)$ تساوي

(أ) $\frac{4}{3}$

(ب) $\frac{4}{1}$

(ج) $\frac{3}{1}$

(د) $\frac{3}{4}$

تأثير كومبتون



132 تأثير كومبتون يعد أحد الأدلة التي تؤكد أن الضوء له سلوك

- (أ) دقائقي فقط
(ب) موجي فقط
(ج) مزدوجا (موجي ودقائقي)
(د) موجي، دقائقي (حسب نوع الوسط)

133 في ظاهرة كومبتون يحدث لفوتون أشعة جاما بعد التشتت زيادة في

- (أ) طاقته
(ب) سرعته
(ج) طوله الموجي
(د) كمية تحركه

134 في ظاهرة كومبتون النسبة بين كتلة الإلكترون قبل التصادم إلى كتلته بعد التصادم

- (أ) أكبر من الواحد
(ب) أصغر من الواحد
(ج) تساوي الواحد
(د) تتحدد من خلال كتلة الفوتون

135 في ظاهرة كومبتون أي الكميات التالية يقل بالنسبة للإلكترون بعد التصادم

- (أ) طاقته
(ب) سرعته
(ج) طوله الموجي
(د) كمية التحرك

136 في ظاهرة كومبتون تكون النسبة بين الطول الموجي للفوتون المشتت إلى الطول الموجي للفوتون الساقط

- (أ) أكبر من 1
(ب) أقل من 1
(ج) تساوي 1

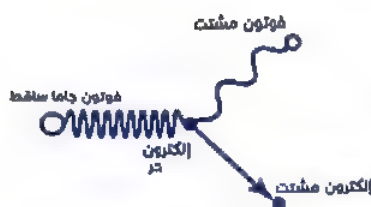
137 (مصر 2017) في ظاهرة كومبتون تم إثبات الطبيعة الجسيمية للفوتون بتطبيق

- (أ) قانون بقاء الكتلة والطاقة
(ب) قانون بقاء الكتلة
(ج) معادلة دي براولي
(د) قانون بقاء كمية التحرك

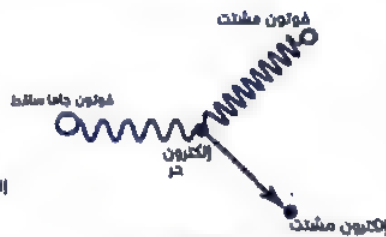
138 في تجربة كومبتون ضم { (أ) أكبر من، (ب) يساوي، (ج) أقل من } في الأماكن الخالية :

- (أ) طاقة الفوتون الساقط طاقة الفوتون المشتت
(ب) الطول الموجي للفوتون الساقط الطول الموجي للفوتون المشتت.
(ج) تردد الفوتون الساقط تردد الفوتون المشتت .
(د) سرعة الفوتون الساقط سرعة الفوتون المشتت .

139 أي الأشكال الآتية تعبر عن سقوط فوتون على إلكترون حر



الشكل (1)



الشكل (2)



الشكل (3)

- (أ) الشكل (1)
(ب) الشكل (2)
(ج) الشكل (3)
(د) جميع الأشكال صحيحة

- 140 النسبة بين طاقة الفوتون قبل التصادم إلى طاقته بعد التصادم في تأثير كومبتون ...
(أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1

- 141 أي العبارات الآتية تصف مقدار السرعة وكمية تحرك فوتون الأشعة السينية في ظاهرة كومبتون بعد التصادم مقارنة بقيمتها قبل التصادم؟

سرعة الفوتون بعد التصادم	كمية تحرك الفوتون بعد التصادم
(أ) تقل	تقل
(ب) تبقى ثابتة	تقل
(ج) تقل	تبقى ثابتة
(د) تبقى ثابتة	تبقى ثابتة

- 142 (تجريبي / يونيو 21) في ظاهرة كومبتون عند اصطدام فوتون أشعة (جاما)

بإلكترون متحرك بسرعة v فإن

كمية تحرك الفوتون المشتت	كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم
(أ) تزيد	تزيد
(ب) تقل	تقل
(ج) تقل	تزيد
(د) تزيد	تقل

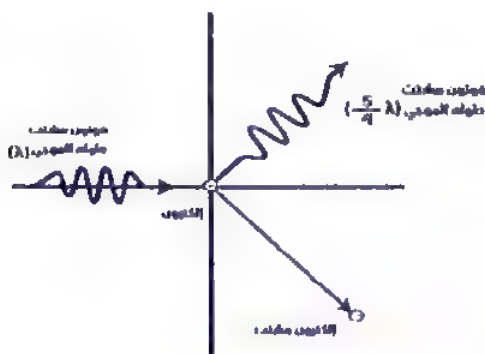


- 143 اصطدم فوتون أشعة X طول الموجي $7.25 \times 10^{-11} m$ بإلكترون حر فزادت طاقة حركة الإلكترون بمقدار $2.02 \times 10^{-15} J$ فإن الطول الموجي لفوتون أشعة X المشتت يساوي....

- (علما بأن: $c=3 \times 10^8 m/s$, $h=6.625 \times 10^{-34} J.s$)
(أ) $1.256 \times 10^{-9} m$ (ب) $2.964 \times 10^{-9} m$
(ج) $2.755 \times 10^{-10} m$ (د) $3.865 \times 10^{-10} m$

- 144 إذا اصطدم فوتون أشعة X طول موجته 0.34° بإلكترون ساكن تحرك الإلكترون بطاقة $1.1 \times 10^{-16} J$ فإن طول موجة الفوتون المشتت تساوي..... أنجستروم

- (أ) 0.15 (ب) 0.3 (ج) 0.305 (د) 0.36



- 145 (دور أول 22) يصطدم فوتون إشعاع إكس بإلكترون حر وبيانات الفوتون الساقط والمشتت كما هو موضح بالشكل، لذا فإن الفوتون الساقط فقد طاقته الأصلية نتيجة التصادم

- (أ) $\frac{2}{5}$ (ب) $\frac{3}{5}$ (ج) $\frac{1}{5}$ (د) $\frac{4}{5}$

- 146 (دور ثان 22) في ظاهره كومتون لوحظ إنه عند سقوط فوتون من أشعة جاما طوله الموجي (λ) علي إلكترون حر فقد الفوتون ($\frac{1}{4}$) طاقته , فإن الطول الموجي للفوتون المشتت يصبح
- (أ) 4λ (ب) $\frac{4}{3}\lambda$ (ج) $\frac{3}{2}\lambda$ (د) 2λ

الطبيعة المزدوجة للإلكترون



- 147 يطبق النموذج الماكروسكوبي إذا كان العائق الذي يعترض الضوء من الطول الموجي للضوء
- (أ) أكبر (ب) أقل (ج) أكبر كثيراً (د) أقل كثيراً

- 148 تم تعجيل إلكترون ساكن تحت تأثير 2500V فكم تكون سرعته النهائية بصورة تقريبية؟
- (أ) 3×10^7 m/s (ب) 1.5×10^8 m/s (ج) 1.5×10^6 m/s (د) 3×10^6 m/s

- 149 من خواص الإلكترون المتحرك كل مما يأتي ما عدا.....
- (أ) له طبيعة موجية (ب) له خصائص مادية (ج) يزيد الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته (د) يقل الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته

- 150 (مصر 2019) تعتمد فكرة الميكروسكوب الإلكتروني على
- (أ) الطبيعة الموجية للإلكترونات. (ب) الطبيعة الجسيمية للإلكترونات. (ج) الطبيعة الموجية للفوتونات. (د) الطبيعة الجسيمية للفوتونات.
- 151 زيادة جهد الأنود بالنسبة لجهد الكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني
- (أ) يزيد من طول الموجة المصاحبة للإلكترون (ب) يزيد من تردد الموجة المصاحبة للإلكترون (ج) لا يؤثر في الطول الموجي أو التردد

- 152 (مصر 2017) تسلسل النتائج التي تحدث في الميكروسكوب الإلكتروني عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط ...

	الطول الموجي المصاحب للإلكترون	طاقة حركة الإلكترونات	القدرة التحليلية
(أ)	يزداد	تزداد	تزداد
(ب)	يقل	تزداد	تقل
(ج)	يقل	تزداد	تزداد
(د)	يقل	تقل	تقل

- 153 عند زيادة سرعة الإلكترون في حقل الميكروسكوب الإلكتروني إلى الضعف فإن طول الموجة المصاحبة.....
- (أ) يقل إلى النصف (ب) يزداد إلى الضعف (ج) يبقى ثابتاً

154 النسبة بين أبعاد الفيروسات المراد رؤيتها بالميكروسكوب الإلكتروني إلى طول الموجات المصاحبة للإلكترونات المستخدمة

- (أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1

155 النسبة بين الطول الموجي للأشعة الساقطة لكي تنفذ من سطح معدن إلى المسافات البينية بين جزيئات المعدن

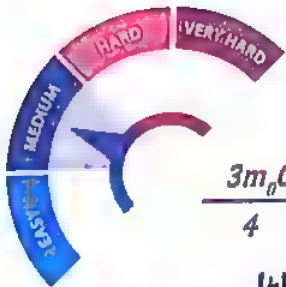
- (أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1

156 إذا كانت λ طول موجة الفوتون الساقط على سطح ما أكبر من المسافات البينية فإن الفوتون يحدث له.....

- (أ) نفاذ (ب) انعكاس (ج) حيود

157 (تجريبي 23) القدرة التحليلية للميكروسكوب الإلكتروني عالية وهذا يعود إلي أن الإلكترونات المعجلة لها

- (أ) طاقة حركة عالية وطول موجي قصير جداً مصاحب لحركتها
(ب) طاقة حركة عالية وطول موجي طويل مصاحب لحركتها
(ج) طاقة حركة منخفضة وطول موجي قصير مصاحب لحركتها
(د) طاقة حركة منخفضة وطول موجي كبير مصاحب لحركتها



158 إذا كانت كتلة السكون لبروتون هي m_0 فإن كمية تحركه الخطية عندما يتحرك بسرعة تساوي نصف سرعة الضوء C في الفضاء تتعين من العلاقة

- (أ) $\frac{2m_0C}{\sqrt{3}}$ (ب) $\frac{m_0C}{\sqrt{3}}$ (ج) $\frac{m_0C}{2}$ (د) $\frac{3m_0C}{4}$

159 إلكترون كتلته m_e يتحرك بسرعة v والطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته λ فإذا قلت سرعة الإلكترون إلى $\frac{v}{2}$ فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته تصبح.....

- (أ) 4λ (ب) 2λ (ج) $\frac{\lambda}{2}$ (د) $\frac{\lambda}{4}$

160 يتحرك بروتون وإلكترون بحيث تصاحب حركتهما موجتان لهما نفس الطول الموجي فتكون..... (علما بأن كتلة البروتون > كتلة الإلكترون)

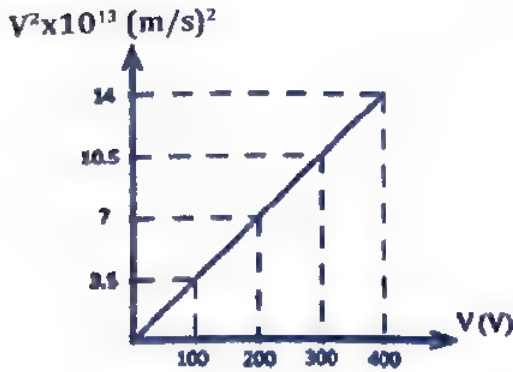
- (أ) طاقة حركة الإلكترون أقل من طاقة حركة البروتون.
(ب) كمية حركة البروتون أكبر من كمية حركة الإلكترون.
(ج) سرعة الإلكترون أكبر من سرعة البروتون.
(د) سرعة البروتون أكبر من سرعة الإلكترون.

161 إذا تساوى إلكترون وبروتون في طول موجة دي براولي لهما فإنهما يتساويان أيضا في

- (أ) طاقة الحركة (ب) كمية التحرك (ج) التردد (د) السرعة

162 (تجريب 2018) يتحرك إلكترون بسرعة (v) بتأثير فرق جهد (V) فإذا زاد فرق الجهد المؤثر على الإلكترون إلى ($2V$) فإن السرعة تزيد إلى

- (أ) $2v$ (ب) $\sqrt{2}v$ (ج) $4v$ (د) $0.5v$



163 الرسم البياني يوضح العلاقة بين فرق الجهد المستخدم وسريع سرعة الإلكترونات المنبعثة من المهبط تحت هذا الفرق من الجهد فإن الطول الموجي عندما يكون جهد المصدر $700v$ هو m

- (أ) 4.65×10^{-11} (ب) 46.5×10^{-11} (ج) 465×10^{-11} (د) 0.465×10^{-11}

164 ميكروسكوب استخدم فيه فرق جهد اكسب الإلكترونات سرعة قدرها $18 \times 10^5 \text{ m/s}$ وذلك لرؤية فيروس طوله $3A^0$, فإن الطول الموجي للأشعة الساقطة وهل يمكن رؤيته أم لا ؟

الرؤية	الطول الموجي بالانجستروم للأشعة الساقطة	
يمكن رؤيته	4	(أ)
لا يمكن رؤيته	4	(ب)
يمكن رؤيته	2	(ج)
لا يمكن رؤيته	2	(د)

165 إذا تم تعجيل إلكترونات أشعة الكاثود تحت فرق جهد $25KV$ بالميكروسكوب الإلكتروني ثم تم تعجيلها مرة أخرى تحت فرق جهد $6.25KV$ فإن طول الموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات
(أ) يزيد لأربعة أمثالها. (ب) يزيد للضعف. (ج) يقل للنصف. (د) يقل للربع.

166 سقطت فوتونات طولها الموجي 5 أنجستروم على سطح البلورة المسافة البينية لذراته 8 أنجستروم فإن هذا الفوتون

- (أ) ينعكس (ب) ينكسر (ج) يحيد (د) يمتص

للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات

اضغط هنا

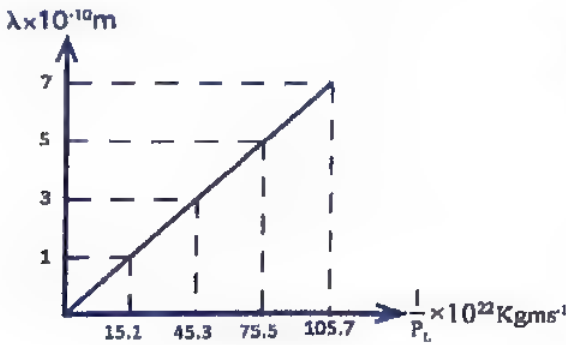
Watermarkly

جميع الكتب والمختصات البحث في تلجرام @C355C

167 الرسم البياني يوضح العلاقة بين الطول الموجي (λ) لموجة

كهرومغناطيسية ومقلوب كمية الحركة الخطية ($\frac{1}{PL}$)

لفوتوناتها فإن قيمة ثابت بلانك تكون جول.ث.



(ب) 66×10^{-35}

(أ) 66×10^{-34}

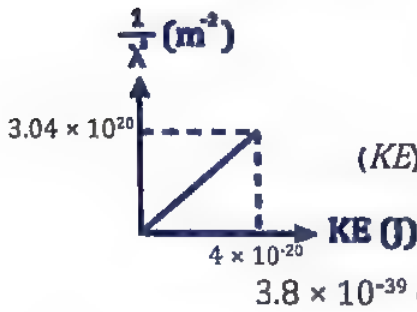
(د) 66×10^{-32}

(ج) 6.6×10^{-33}

168 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مقلوب مربع

الطول الموجي $\frac{1}{\lambda^2}$ المصاحب لحركة جسيم وطاقة حركة هذا الجسيم (KE)

مستعينا بالشكل تكون كتلة الجسيم المتحرك تساوي kg



(د) 3.8×10^{-39}

(ج) 7.6×10^{-39}

(ب) 3.33×10^{-27}

(أ) 1.67×10^{-27}

169 (دور أول 21) يتحرك جسم كتلته 140 kg بحيث يكون الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته

يساوي 1.8×10^{-34} m فإذا علمت أن ثابت بلانك يساوي 6.625×10^{-34} J.s

فإن سرعة الجسم تساوي

(د) 26.29×10^{-3} m/s

(ج) 0.26×10^{-3} m/s

(ب) 2.269×10^{-3} m/s

(أ) 2.629×10^{-3} m/s

170 (دور أول 21) في المجهر الإلكتروني عند زيادة فرق الجهد بين الكاثود والأنود من 25 KV إلى 100 KV،

فإن الطول الموجي المصاحب لحركة شعاع الإلكترونات

(د) يزداد أربع مرات

(ج) يقل إلى الربع

(ب) يزداد إلى الضعف

(أ) يقل إلى النصف

171 (دور ثان 21) بفرض أن سرعة إلكترون كتلته 9.1×10^{-31} kg مساوية لسرعة بروتون

كتلته 1.67×10^{-27} kg فيكون الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون يساوي الطول

الموجي المصاحب لحركة البروتون

(د) 538 مرة

(ج) 1835 مرة

(ب) 1545 مرة

(أ) 545 مرة

172 (دور ثان 22) في الميكروسكوب الإلكتروني، تكون النسبة بين أقصى سرعة للإلكترونات عند استخدام

فرق جهد قدره 60 KV إلى أقصى سرعة للإلكترونات عند استخدام فرق جهد قدره 20 KV هي

(د) $\frac{1}{3}$

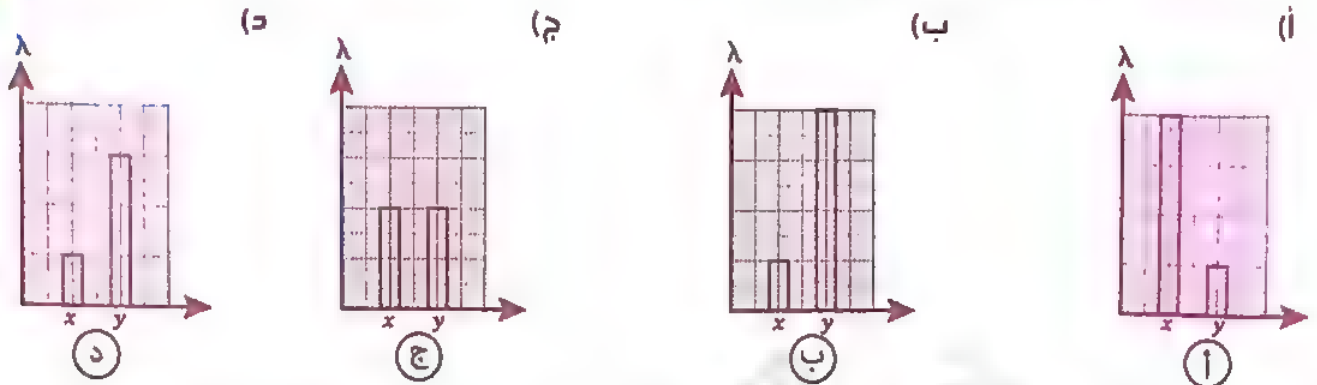
(ج) 3

(ب) $\sqrt{3}$

(أ) $\frac{1}{\sqrt{3}}$



173 الرسم المقابل يوضح جسمين X,Y مختلفين في الكتلة وطاقة الحركة فأى من الرسومات التالية يمكن أن يمثل نسب الطول الموجي للموجة المادية المصاحبة لحركة الجسمين؟.....



174 جسمان لهما نفس الطاقة الحركية فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الأول ضعف الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الثاني فإن العلاقة بين كتلتي الجسمين

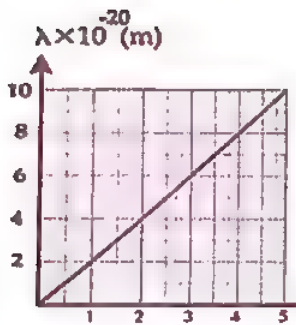
m_2, m_1 هي....
(أ) $m_2 = \frac{m_1}{4}$

(د) $m_2 = 4 m_1$

(ج) $m_2 = 2 m_1$

(ب) $m_2 = \frac{m_1}{2}$

175 الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين طول موجة دي براولي المصاحبة لحركة جسيم λ ومقلوب سرعة هذا الجسيم $\frac{1}{v}$ فإن كتلة هذا الجسيم تساوي.....
(علما بأن ثابت بلانك: $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)



(أ) $1.3 \times 10^{-19} \text{ kg}$ (ب) $2.3 \times 10^{-19} \text{ kg}$ (ج) $3.3 \times 10^{-19} \text{ kg}$ (د) $4.3 \times 10^{-19} \text{ kg}$

176 إذا زادت طاقة حركة جسيم 16 مرة، تكون نسبة التغير في الطول الموجي لدي براولي هي

(أ) 25% (ب) 50% (ج) 30% (د) 60% (هـ) 75%

177 يتحرك إلكترون (e^-) وبروتون P وبوزيترون (e^+) بنفس السرعة ، فإذا كانت الأطوال الموجية المصاحبة لها λ_e و λ_p و λ_{e^+} على الترتيب نستنتج أن :

(أ) $\lambda_p < \lambda_e$ (ب) $\lambda_p > \lambda_{e^+}$ (ج) $\lambda_e < \lambda_{e^+}$ (د) $\lambda_e > \lambda_{e^+}$

178 تم التأثير على بعض الجسيمات الافتراضية التي لها نفس الشحنة والنوع وبنفس فرق الجهد ويوضح الجدول المقابل كتل تلك الجسيمات فإن النسبة بين طاقة حركة $K.E_A : K.E_B : K.E_C$ تكون

الكتلة (Kg)	الجسيم
3×10^{-31}	A
27×10^{-31}	B
81×10^{-31}	C

(ب) 27 : 9 : 1

(أ) 1 : 9 : 27

(د) 1 : 1 : 1

(ج) 27 : 3 : 1

179 في المسألة السابقة : فإن الجسمين الذي تكون النسبة بين سرعتيهما 1 : 3 هما

(أ) B,A (ب) C,A (ج) B,C (د) لا توجد إجابة صحيحة

180 جسيمان (a) و (b) لهما نفس الشحنة وكتلة الجسيم (a) ضعف كتلة الجسيم (b) فإذا تم تسريعهما

تحت نفس فرق الجهد الكهربائي فإن $(\lambda_a : \lambda_b)$

(أ) $\sqrt{2}:1$ (ب) $1:\sqrt{2}$ (ج) $\sqrt{2}:4$ (د) $2:\sqrt{2}$

181 (تجريبي / يونيو 21) يستخدم مجهر إلكتروني لفحص فيروسين مختلفين (x), (y) إذا علمت أن أبعاد

الفيروس (x) تساوي 1 nm بينما أبعاد الفيروس (y) تساوي 4 nm ,

فإن النسبة بين فرق الجهد بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس (x) / فرق الجهد بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس (y) تساوي

(أ) 16 (ب) 8 (ج) 4 (د) 2

182 (دور ثان 21) إذا علمت أن طاقة الفوتون المستخدم في الميكروسكوب الضوئي 496.88×10^{-21}

وكمية حركة الشعاع الإلكتروني في الميكروسكوب الإلكتروني تساوي $7.626 \times 10^{-23} \text{ kg.ms}^{-1}$ لذا

يمكن رؤية جسيم أبعاده 400 nm بواسطة

(أ) الميكروسكوب الضوئي فقط (ب) الميكروسكوب الضوئي والإلكتروني

(ج) الميكروسكوب الإلكتروني فقط (د) العين فقط

183 (دور ثان 21) يستخدم مجهر إلكتروني لفحص فيروسين مختلفين (A) , (B) وسجلت البيانات التالية :

الفيروس	أبعاده (قطره)	فرق الجهد المطبق بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس
A	10 nm	1.5 kV
B	X	37.5 kV

باستعمال بيانات الجدول فإن قيمة (X) تساوي

(أ) 1 nm (ب) 0.4 nm (ج) 0.8 nm (د) 2 nm

184 (دور أول 22) يُستخدم مجهر إلكتروني لرؤية فيروس أبعاده X , وذلك باستعمال فرق جهد قدره V

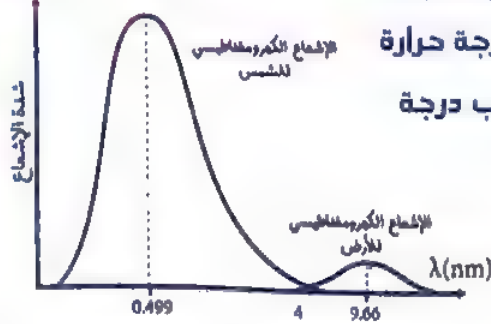
, فإذا استُبدل الفيروس بأخر أبعاده $\frac{1}{10} X$ يجب زيادة فرق الجهد بمقدار

(أ) 100V (ب) 9V (ج) 99V (د) 10V

{ إن الله إذا كلف أمان، فلا تنظر لثقل التكليف، وانظر لقدرة المعين }

مسائل

إشعاع الجسم الأسود



- 1 يوضح الشكل الذي أمامك العلاقة بين شدة الإشعاع المنبعث من الأجسام الساخنة والطول الموجي. فإذا علمت أن درجة حرارة الشمس 6000K , استخدم البيانات على الشكل لحساب درجة الحرارة المتوسطة لسطح الأرض. (310 K)

- 2 (مصر 2017) إذا كان الطول الموجي الذي له أقصى شدة إشعاع صادر عن كل من الشمس والنجم Z هو $0.4\mu\text{m}$, $0.5\mu\text{m}$ على الترتيب. احسب درجة حرارة سطح النجم Z إذا علمت أن درجة حرارة سطح الشمس 6000K (7500 K)

التأثير الحراري والتأثير الكهروضوئي



- 3 تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6 \times 10^5 \text{ m/s}$ فإذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 623nm احسب:
(أ) التردد الحرج لهذا السطح.
(ب) دالة الشغل لهذا السطح.
(ج) $(3.347 \times 10^{14} \text{ Hz}, 2.22 \times 10^{-19})$

- 4 عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4000Å على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها $5.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 5500 Å فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز في هذه الحالة ؟ فسر إجابتك رياضياً.

- 5 إذا كانت دالة الشغل لمعدن $3.968 \times 10^{-19} \text{ J}$ فإذا سقط فوتون طوله الموجي 6200Å على سطح هذا المعدن فهل تنبعث إلكترونات من سطحه ؟ ولماذا ؟ وإذا سقط فوتون آخر طوله الموجي 5000Å على نفس سطح هذا المعدن ، ماذا يحدث ولماذا ؟

- 6 (تجربي 23) تنبعث الإلكترونات الكهروضوئية من سطح معدن عند سقوط ضوء عليه، ماذا يحدث لدالة الشغل وطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة عندما يسقط علي المعدن ضوء بتردد أعلي؟

الفصل الخامس



7 أوجد أقل طول موجي موجود في الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التي

يكون جهد تعجيلها $5 \times 10^4 \text{ V}$

$(5.47 \times 10^{-12} \text{ m})$

8 إذا كان فرق الجهد في أنبوبة أشعة الكاثود 5000 V وشحنة الإلكترون

$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ وكتلته $9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$ وثابت بلانك $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ، احسب:

(أ) طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من الكاثود وسرعتها.

$(8 \times 10^{-16} \text{ J}, 0.173 \text{ Å})$

(ب) الطول الموجي المرافق للإلكترونات.

9 سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 5000 Å على سطح فلز فانبعثت إلكترونات ضوئية بسرعة

$v = 10^5 \sqrt{6.625} \text{ m/s}$. فهل تنبعث إلكترونات من نفس السطح إذا سقط عليه ضوء أحادي اللون

طوله الموجي 6000 Å ؟ ولماذا ؟

10 إذا كانت الطاقة اللازمة لنزع إلكترون من سطح فلز $3.978 \times 10^{-19} \text{ J}$ تم إسقاط ثلاثة أضواء أحادية

اللون أطوالها الموجية على الترتيب $6200 \text{ Å}, 5000 \text{ Å}, 3100 \text{ Å}$ أي من هذه الأضواء الأحادية اللون

يؤدي سقوطه على هذا الفلز إلى تحرر الإلكترونات وفي حالة انبعاث الإلكترونات احسب:

(أ) طاقة الإلكترون المتحرر.

$(2.42 \times 10^{-19} \text{ J}, 7.3 \times 10^5 \text{ m/s})$

(ب) سرعة هذا الإلكترون.

11 إذا سقطت أشعة فوق بنفسجية طولها الموجي 1500 Å على سطح فلز انبعثت إلكترونات لها

طاقة حركة عظمى $4.8 \times 10^{-19} \text{ J}$ احسب:

(أ) دالة الشغل للسطح.

(ب) الطول الموجي المقابل للتردد الحرج.

$(8.45 \times 10^{-19} \text{ J}, 2350 \text{ Å}, 3 \text{ V})$

(ج) فرق جهد الإيقاف للإلكترونات.

للحصول على كل كتب

المراجعة النهائية والمذكرات

اضغط هنا

او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

- 12 الجدول المقابل يوضح عدد من الإشعاعات الضوئية وتردداتها وشدة إضاءتها، استخدمت - بشكل منفصل - لدراسة خواص الظاهرة الكهروضوئية بإسقاطها على سطح فلز دالة الشغل له 4.6375×10^{-19} J وإذا علمت أن ثابت بلانك 6.625×10^{-34} J.s

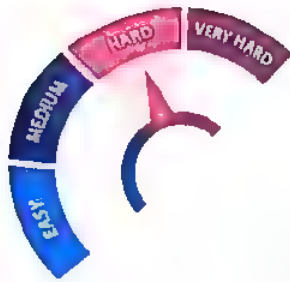
الأشعة الضوئية	تردها (Hz)	شدة إضاءتها
أصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
أخضر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجي	7.5×10^{14}	ضعيفة

- (أ) أي من هذه الإشعاعات يتمكن من تحرير الإلكترونات من سطح الفلز ؟ ولماذا ؟
(ب) احسب طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة. $(K.E = 0.33 \times 10^{-19} \text{ J}, \nu_c = 7 \times 10^{14} \text{ Hz})$

- 13 سقط شعاع ضوئي أحادي اللون طاقة الفوتون منه 5.8 eV على سطح معدن فانبعثت منه إلكترونات ضوئية بطاقة حركية قصوى 1.2 eV مستعيناً بالجدول أجب عما يلي:

المعدن	صوديوم	زنك	بوتاسيوم	تنجستين
دالة الشغل (eV)	2.36	2.65	2.28	4.6

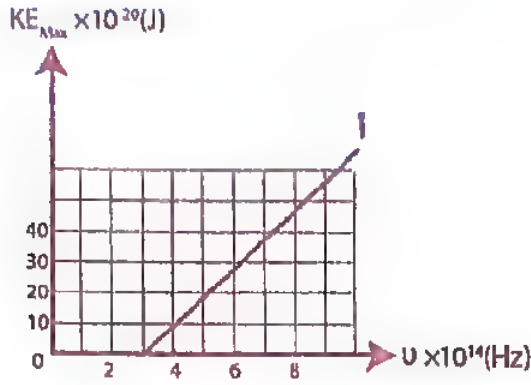
- (أ) احسب تردد فوتونات الضوء الساقط على سطح المعدن. $(1.4 \times 10^{15} \text{ Hz})$
(ب) حدد اسم المعدن الذي انبعثت من سطحه الإلكترونات الضوئية. فسر إجابتك (التنجستين)



- 14 عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجي 670 nm على سطح معدن ما تنبعث إلكترونات من هذا السطح ، وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجي 520 nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في هذه الحالة تساوي 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في الحالة الأولى ، احسب دالة الشغل لهذا السطح. $(1.25 \times 10^{-19} \text{ J})$

- 15 ضوء طول موجته λ يسقط على سطح معدن فيطلق إلكترونات منها بطاقة حركية قصوى 1 eV ، ضوء آخر طوله موجته $\frac{\lambda}{2}$ يسقط على سطح نفس المعدن يطلق إلكترونات بطاقة حركية قصوى 4 eV احسب دالة الشغل للمعدن. $(E_w = 2 \text{ eV})$

- 16 سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$. احسب دالة الشغل لهذا السطح $(3.2 \times 10^{-19} \text{ J})$



17 يبين الشكل الخط البياني للعلاقة بين طاقة الحركة

العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن (أ) وتردد

الضوء الساقط عليه، معتمدًا على الشكل أجب عما يلي:

(أ) ما التردد الحرج للمعدن؟

(ب) احسب الطول الموجي للضوء الذي يسبب انبعاث

إلكترونات بطاقة حركية عظمى مقدارها 20×10^{-20} ج

(ج) إذا استبدل المعدن (أ) بمعدن آخر (ب) تردده الحرج

ضعف التردد الحرج للمعدن (أ)، ارسم على نفس العلاقة

البيانية علاقة طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن (ب) وتردد الضوء الساقط

عليه، وبين ماذا حدث لميل الخط الناتج مع تفسير الإجابة. $(3 \times 10^{14} \text{ Hz}, 5 \times 10^{-7} \text{ m})$

18 يظهر الشكل الخط البياني للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من ثلاث فلزات

وتردد الضوء الساقط عليها.

معتمدًا على الشكل:

(أ) احسب دالة الشغل للمعدن (ب).

(ب) إذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر إلكترونات

من المعادن الثلاث فأَي الإلكترونات تمتلك طاقة

حركة أكبر؟

(ج) إذا سقط ضوء أحادي اللون تردده $7 \times 10^{14} \text{ Hz}$

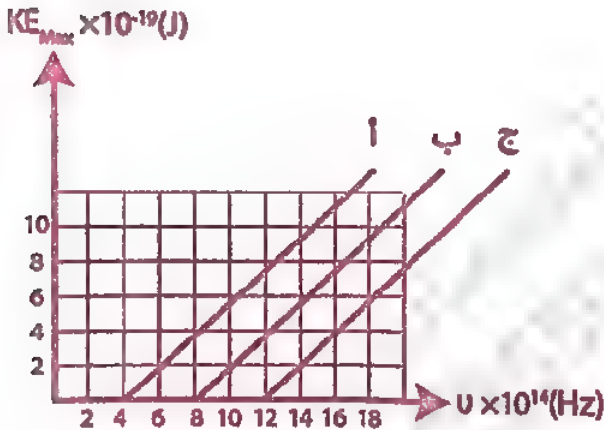
على سطح كل معدن، فما مقدار طاقة الحركة

العظمى للإلكترونات في حالة تحررها من المعدن؟

(د) ما أقل تردد مناسب يلزم لتحرير إلكترونًا من أي

من هذه الفلزات؟

$(5.3 \times 10^{-19} \text{ J}, 12 \times 10^{14} \text{ Hz}, KE_f = 1.9875 \times 10^{-19} \text{ J}, \text{الفلز أ})$



خواص الفوتون ، القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح

19 احسب كتلة الفوتونات في حالة أشعة X ، وأشعة γ إذا كان الطول الموجي لكل

منهما على الترتيب. $0.05 \text{ nm}, 100 \text{ nm}$

$(m_x = 2.2 \times 10^{-36} \text{ Kg}, m_\gamma = 4.42 \times 10^{-32} \text{ Kg})$



الفصل الخامس

20 سقط شعاع ضوئي قدرته 4000W على سطح منضدة , احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك المنضدة ؟
ماذا يحدث إذا سقط الشعاع على إلكترون حر ؟ $(2.67 \times 10^{-5} \text{ N})$

21 شعاع ضوئي من مصباح قدرته 2KW احسب القوة التي يؤثر بها الشعاع على كتاب كتلته 2Kg وماذا يحدث إذا سقط هذا الشعاع على إلكترون.

$$(1.33 \times 10^{-5} \text{ N})$$



22 شعاع ضوئي طوله الموجي $8 \times 10^{-7} \text{ m}$ وقدرته 200W يسقط على سطح معين, احسب:

- (أ) كمية تحرك الفوتون من هذا الإشعاع.
(ب) القوة التي يؤثر بها الشعاع على هذا السطح عند انعكاسه.

23 محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHz احسب:

- (أ) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .
(ب) عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100KW
($1.6 \times 10^{30} \text{ photon/s}$, $6.12 \times 10^{-26} \text{ J}$)



24 إذا تحول واحد جرام من مادة إلى طاقة, احسب الفترة الزمنية التي تستطيع هذه

الطاقة إضاءة 1000 مصباح قدرة الواحد منها 100W $(9 \times 10^8 \text{ s})$

تأثير كومبتون

25 (الأزهر 2017) سقط فوتون أشعة جاما طاقته $6.625 \times 10^5 \text{ eV}$ على إلكترون

حر فتشتت في اتجاه معين بطاقة $5 \times 10^5 \text{ eV}$ احسب:

- (أ) الزيادة في طاقة حركة الإلكترون بال جول.
(ب) النقص في كتلة الفوتون.

$$(2.6 \times 10^{-16} \text{ J}, 2.89 \times 10^{-31} \text{ Kg})$$

26 (السودان 2017) اصطدم فوتون من أشعة X تردده $6 \times 10^{18} \text{ Hz}$ بإلكترون حر فحدث تشتت لكل

منهما وأصبح تردد الفوتون المشتت $2 \times 10^{17} \text{ Hz}$ فإذا علمت أن كتلة الإلكترون $9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$ فاحسب:

1- مقدار التغير في كل من:

(أ) طاقة فوتون أشعة X

(ب) سرعة الإلكترون نتيجة التصادم.

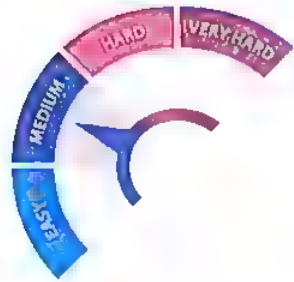
2- الطول الموجي للإلكترون المشتت. $(7.92 \times 10^{-11} \text{ m}, 91.9 \times 10^6 \text{ m/sec}, 3.8425 \times 10^{-15} \text{ J})$

الطبيعة المزدوجة للإلكترون



27 احسب الطول الموجي المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة $3.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ إذا

كانت كتلة البروتون $1.7 \times 10^{-27} \text{ Kg}$



28 عَجِّل بروتون ساكن بتأثير مجال كهربائي حتى أصبح الطول الموجي العرافق

له $2 \times 10^{-12} \text{ m}$ فإذا كانت كتلة البروتون $1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$ احسب:

(أ) طاقة حركته. (ب) الجهد اللازم لإكسابه هذه الطاقة.

($3.26 \times 10^{-2} \text{ J}$, 203.7 V)

29 إذا كانت كمية الحركة لفوتون = كمية الحركة للإلكترون سرعته $3 \times 10^5 \text{ m/s}$ أوجد طول موجة

الفوتون.

(24 \AA)

30 أوجد النسبة بين الطول الموجي المصاحب للإلكترون يتحرك بسرعة ضعف سرعة بروتون

والطول الموجي للبروتون علما بأن كتلة البروتون $16 \times 10^{-28} \text{ Kg}$. (879.12)

31 أوجد فرق الجهد اللازم لجعل سرعة البروتون تساوي السرعة التي يكتسبها إلكترون عند

وضعه بين فرق جهد 1000 V إذا علم أن كتلة البروتون $1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$. ($V_p = 1835164.835 \text{ V}$)

32 تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20 KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد ، والطول

الموجي المصاحب لحركته وكمية حركته. ($83.86 \times 10^6 \text{ m/s}$, $8.68 \times 10^{-12} \text{ m}$, $7.63 \times 10^{-23} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

33 في جهاز التليفزيون تستخدم الإلكترونات المعجلة تحت فرق جهد عالي 4000 V احسب:

(أ) سرعة الإلكترون المنبعث.

(ب) طول موجة دي برولي المرافقة له.

(ج) كمية تحرك الإلكترون. ($3.7 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $1.96 \times 10^{-11} \text{ m}$, $33.67 \times 10^{-24} \frac{\text{Kg.m}}{\text{s}}$)

34 إذا استخدم فرق جهد 500 V بين الأنود والكاثود بميكروسكوب إلكتروني، احسب طول موجة

دي براولي المصاحبة للشعاع الإلكتروني عند مروره بالأنود. ($\lambda = 5.5 \times 10^{-11}$, $m = 0.55 \text{ A}^\circ$)



36 إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكتروني 1mm احسب سرعة

الإلكترون وجهد المصعد.

$$(1.5 \text{ V}, 728 \cdot 10^3 \frac{m}{s})$$

38 هني ميكروسكوب إلكتروني لفحص فيروس طوله 3000 Å وكان فرق الجهد بين الأنود والكاثود

40950 V فهل يمكن رؤيته أم لا ؟

ولعل ما تخشاه

ليس بكائن ..

ولعل ما ترجوه

سوف يكون

الفصل السادس

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

الفصل السادس

٥٥

أنواع الطيف

س اختر الإجابة الصحيحة:



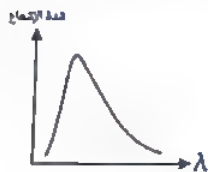
1 الطيف الذي يحوي جميع الأطوال الموجية والترددات في حيز معين هو طيف.....
(أ) متصل (ب) خطي (ج) امتصاص (د) متقطع

2 الطيف الخطي للعناصر يظهر على هيئة خطوط ذات أطوال موجية
(أ) مختلفة من عنصر لآخر (ب) واحد لجميع العناصر (ج) أحياناً متشابهة وأحياناً مختلفة (د) متشابهة

3 الخطوط السوداء التي تظهر في الطيف الشمسي (خطوط فرونهورف) تعتبر أطياف
(أ) طيف امتصاص خطي (ب) طيف انبعاث (ج) طيف وحيد اللون (د) امتصاص مستمر

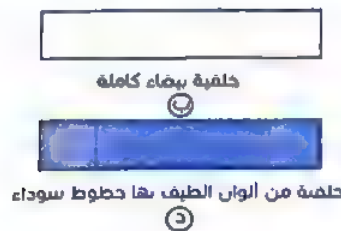
4 الطيف الناتج من انتقال ذرات مثارة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى يسمى طيف.....
(أ) امتصاص (ب) انبعاث (ج) مستمر (د) متقطع

5 يعتبر طيف الشمس الذي يصل للأرض
(أ) طيف امتصاص خطي (ب) طيف انبعاث (ج) طيف وحيد اللون (د) امتصاص مستمر

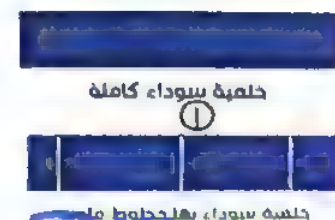
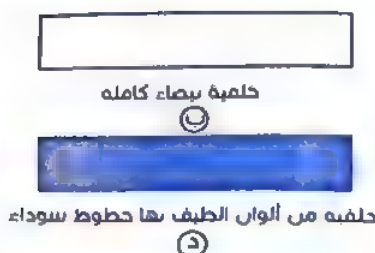


6 الشكل المقابل يمثل طيف.....
(أ) مستمر (ب) انبعاث خطي (ج) امتصاص خطي (د) المعلومات غير كافية لتحديد إجابة

7 (تجربي / يونيو 21) أي الأشكال التالية يعبر عن طيف الانبعاث الناتج من غاز الهيدروجين؟



8 (دور ثان 21) عند مرور ضوء أبيض خلال غاز، أي الأشكال التالية يعبر عن الطيف الناتج؟



Watermarkly



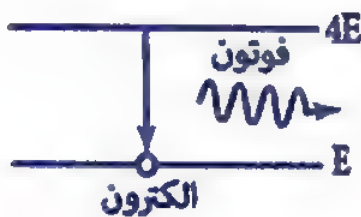
- 9 عند مرور ضوء مصباح التجسّين خلال بخار الصوديوم وتحليل الضوء الخارج من بخار الصوديوم فإننا نحصل على.....
- (أ) خطوط ملونة على خلفية معتمة
(ب) خطوط ملونة على خلفية بيضاء
(ج) خطوط معتمة على خلفية ملونة.
(د) خطوط معتمة على خلفية بيضاء

- 10 إذا سلطنا ضوء ابيض متعدد الاطوال الموجيه خلال غاز الهيدروجين ثم حللنا الضوء النافذ بواسطة مطياف فاننا نلاحظ

- (أ) فقدان بعض الترددات (ب) اختفاء جميع الترددات (ج) ظهور جميع الترددات (د) لا يحدث شيء

- 11 (دور ثان 22) ينتقل إلكترون بين مستويين طاقة في ذرة ما مطلقاً فوتوناً ،

بافتراض أن طاقة المستويين كما هو ممثل بالشكل ، فإن نوع الطيف وطاقة الفوتون هما



نوع الطيف	طاقة الفوتون
ا	امتصاص خطي
ب	انبعاث خطي
ج	مستمر
د	انبعاث خطي

المطياف

- 12 المطياف (الاسبكتروميتر) جهاز يستخدم في

- (أ) تحليل الضوء الى مكوناته
(ب) الحصول على طيف نقي
(ج) تحديد درجة حرارة النجوم وما بها من غازات (د) جميع ما سبق

- 13 العدسة الشيئية للتليسكوب في جهاز المطياف

- (أ) لا تقوم بتحليل الطيف الى مكوناته (ب) تستقبل الطيف من المصدر مباشرة
(ج) تركز الطيف على المنشور (د) تجمع الاشعة المتوازية لكل بؤره خاصه

- 14 (دور اول 22) عند النظر خلال العدسة العينية للتليسكوب في كل مطياف نرصد



في الشكل (١)	في الشكل (٢)
طيف امتصاص خطي	طيف انبعاث خطي
طيف انبعاث خطي	طيف مستمر
طيف مستمر	طيف امتصاص خطي
طيف امتصاص خطي	طيف مستمر

الهيدروجين إلى المدار وينتج خطوط طيف تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية

(أ) الأول	(ب) الثاني	(ج) الثالث	(د) الرابع
1	2	3	4

$$n=3 \rightarrow n=2 \text{ (ب)} \quad n=2 \rightarrow n=6 \text{ (ج)} \quad n=\infty \rightarrow n=2 \text{ (د)} \quad n=1 \rightarrow n=4 \text{ (هـ)}$$

(أ) 3 إلى 2 (ب) 8 إلى 2 (ج) ما لا نهاية إلى 1 (د) 2 إلى 1

$-3.4 \times 10^{-19} \text{ J}$ (د) $-8.7 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ج) $-5.44 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ب) $-1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ا)

4 (د) 3 (ج) 2 (ب) 1 (ا)

بنفسجی	نیلی	آزرق	اُخضر	أصفر	برقلمایی	أحمر

(ج) غاز ساخن (د) ضوء أبيض بعد مروره بـغاز

(أ) طاقة التآين (ب) طاقة الإنعاث (ج) مستويات الطاقة

(أ) يكتسب طاقة ويظل في هذا المستوى

23 تبقى الإلكترونات في مستويات الطاقة العالية ... ثم تعود إلى مستويات طاقة أدنى

(ج) فترة طويلة حوالي 10^2 s (د) فترة طويلة حوالي 10^3 s

(أ) من مستوى طاقة ما إلى مستوى أقل في الطاقة.

ب) من مستوى طاقة ما إلى مستوى أعلى في الطاقة

Watermark

Watermark: (د) من المستوى الرابع إلى الخامس

25 تبعث الذرة فوتوناً عندما.....

(أ) تتأين

(ب) تفقد إلكترون

(ج) ينتقل الإلكترون من مستوى أدنى في الطاقة إلى مستوى أعلى.

(د) ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أدنى

26 عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة E_1 إلى مستوى طاقة E_2 حيث $E_1 < E_2$ فإن ...

(أ) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 - E_1$

(ب) الذرة تبعث فوتون طاقته تساوي $E_1 - E_2$

(ج) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 + E_1$

(د) الذرة تبعث فوتون طاقته تساوي $E_2 + E_1$

27 عندما تعود الإلكترونات المثارة في ذرة الهيدروجين من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني ينتج

(أ) طيف خطي (ب) فوتونات (ج) ضوء مرئي (د) جميع ما سبق

28 الطيف الذي يمكن رؤيته بالعين ينتج عن هبوط الإلكترونات المثارة إلى مستوى الطاقة من النواة

(أ) الثاني (ب) الثالث (ج) الرابع (د) الأول

29 ذرة مثارة في مستوى طاقته $4h\nu$ تشع فوتون طاقته $3h\nu$ فإن طاقة المستوى التي تهبط إليه هي.....

(أ) $h\nu$ (ب) $3h\nu$ (ج) $4h\nu$ (د) 0

30 تبعا لنموذج بور لطيف ذرة الهيدروجين فإن فرق الطاقة بوحدة الجول عند انتقال الإلكترون من

المستوى الخامس إلى المستوى الأول

(أ) $2.09 \times 10^{-18} \text{ J}$ (ب) $13.056 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ج) $5.29 \times 10^{-18} \text{ J}$ (د) $1.203 \times 10^{-19} \text{ J}$

31 تقدر طاقة أي مستوى رتبته n في ذرة الهيدروجين بالمقدار.....

(أ) $\frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$ (ب) $\frac{-13.6}{n} \text{ eV}$ (ج) $\frac{-13.6}{n^2} \text{ J}$ (د) $\frac{-13.6}{n} \text{ J}$

32 (مصر 2006) مجموعة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين التي تقع في منطقة الضوء المرئي هي

مجموعة.....

(أ) فوند (ب) ليمان (ج) بالمر (د) براكيت

33 تنتج سلسلة فوند في ذرة الهيدروجين عند عودة الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) الخامس

34 يقع طيف مجموعة باشن في منطقة

(أ) الأشعة فوق البنفسجية (ب) الضوء المرئي (ج) الأشعة تحت الحمراء (د) الأشعة السينية

35 في مجموعه تتراوح اطوالها الموجيه من 400nm الى 700nm لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الإلكترون من المستويات العليا الى المستوى

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث

36 في مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى (أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) الرابع

37 مجموعة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين التي تقع في منطقه اطوالها الموجيه اقل من 400nm هي ... (أ) فوند (ب) ليمان (ج) بالمر

38 ينتج أكبر طول موجي في متسلسلة بالمر من انتقال الإلكترون بين المدارين ... (أ) 7 إلى 2 (ب) 7 إلى 1 (ج) 3 إلى 2 (د) 2 إلى 1

39 أكبر طول موجي في متسلسلة باشن يحدث عند عودة الإلكترون المثار بين المستويين (أ) 7 إلى 2 (ب) 4 إلى 3 (ج) 3 إلى 2 (د) 2 إلى 1

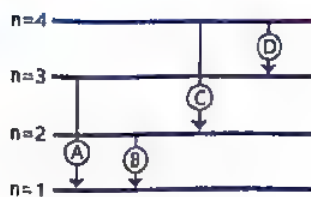
40 أكبر طاقة في الحالات الآتية نتيجة انتقال الإلكترون من (أ) $n=3 \rightarrow n=2$ (ب) $n=5 \rightarrow n=2$ (ج) $n=2 \rightarrow n=1$ (د) $n=\infty \rightarrow n=2$

41 طاقة التأين لذرة الهيدروجين هي بالإلكترون فولت (أ) 3.4 (ب) 13.6 (ج) 10.3 (د) 0.35

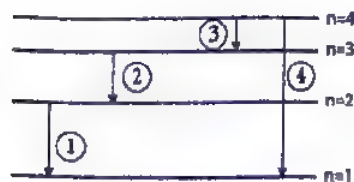
42 في ذرة الهيدروجين يوجد بها إلكترون ينتقل بين ثلاثة مستويات فيكون عدد الانتقالات المحتملة له ... (أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 6



43 الشكل المقابل يوضح أربعة انتقالات لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة ، أي العبارات التالية صحيحة ؟



(أ) الانتقال D يعطي خطاً طيفياً له أقل طول موجي
(ب) الانتقال C يعطي خطاً طيفياً في منطقة الأشعة فوق البنفسجية
(ج) الانتقال B يعطي خطاً طيفياً في منطقة الأشعة تحت الحمراء
(د) الانتقال A يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات

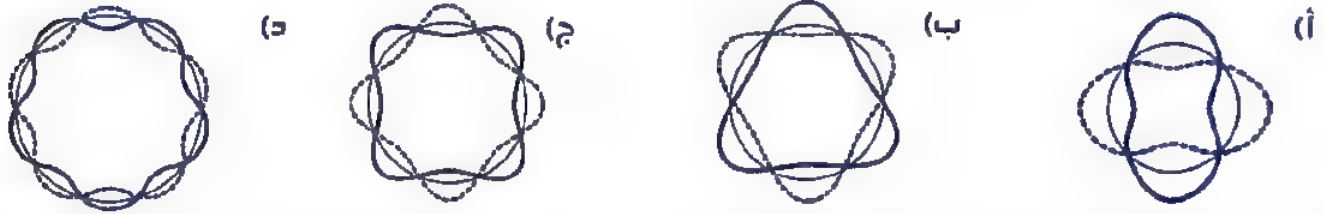


44 الشكل الذي امامك يمثل احد الانتقالات في ذرة الهيدروجين

أي من الانتقالات يعطي فوتوناً له أكبر كمية تحرك

(أ) الانتقال 1 (ب) الانتقال 2 (ج) الانتقال 3 (د) الانتقال 4

45 في ذرة الهيدروجين إذا كان الطول الموجي المصاحب للإلكترون في مدار ما يساوي $0.8 \times 10^{-10} \text{ m}$ والمحيط الدائري لهذا المدار يساوي $3.2 \times 10^{-10} \text{ m}$ فأى الأشكال الآتية يوضح الأمواج المصاحبة للإلكترون في ذلك المدار ؟



46 ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الأول إلى مستوى الطاقة (Y) عند إمتصاصه لطاقة قدرها (10.2eV) ما رقم المستوى (Y) ؟

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

47 يدور إلكترون حول ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الأول K فإن أقل طاقة لازمة يكتسبها الإلكترون حتى يغادر الذرة نهائياً تساوي.....

(أ) 13.6eV (ب) 10.2eV (ج) 0.85eV (د) 3.4eV

48 أقل طاقة تكفي لإثارة ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الأرضي تساوي.....

(أ) 13.6eV (ب) 6.8eV (ج) 10.2eV (د) 3.4eV

49 هبط إلكترون ذرة هيدروجين من مستوى طاقة رتبته n إلى المستوى الأول فانبعث من الذرة فوتون طوله الموجي $9.51 \times 10^{-8} \text{ m}$ فإذا علمت أن طاقة المستوى الأول $-2.176 \times 10^{-18} \text{ J}$ فإن n تساوي.....

(أ) 6 (ب) 5 (ج) 4 (د) 3

50 النسبة بين طول موجة مجموعة ليمان إلى طول موجة مجموعة فوند ...

(أ) أكبر من 1 (ب) أقل من 1 (ج) تساوي 1 (د) لا توجد علاقة بينهما

51 (تجريبي 2016) في طيف ذرة الهيدروجين النسبة بين أطول طول موجي في متسلسلة ليمان إلى أطول طول موجي في متسلسلة بالمر هو

(أ) $\frac{1}{93}$ (ب) $\frac{5}{27}$ (ج) $\frac{4}{9}$ (د) $\frac{3}{2}$

52 إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون في ذرة ما أربعة مستويات ويمكن للإلكترون أن ينتقل بين أي مستويين من تلك المستويات ، فإن عدد خطوط الطيف التي يمكن أن تنبعث هي

(أ) 3 (ب) 6 (ج) 8 (د) 10

53 إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون في ذرة ما خمسة مستويات ويمكن للإلكترون أن ينتقل بين أي مستويين من تلك المستويات فإن عدد خطوط الطيف التي يمكن أن تنبعث هي

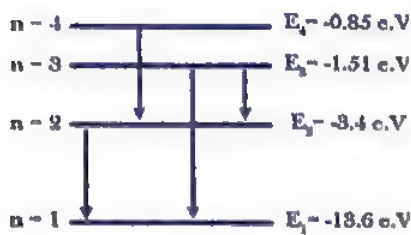
(أ) 4 (ب) 6 (ج) 8 (د) 10

54 (السودان 2019) إلكترون مثار في ذرة الهيدروجين إلى مستوى الطاقة N ويمكن لهذا الإلكترون الانتقال إلى أي مستوى طاقة أقل فيكون عدد الأطوال الموجية في منطقة الطيف المرئي المحتمل الحصول عليها هي

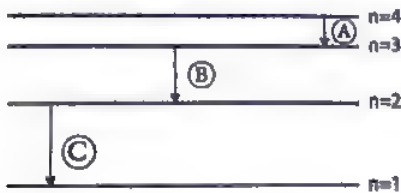
- (أ) طول موجي واحد (ب) طولان موجيان (ج) ثلاث أطوال موجية (د) ست أطوال موجية



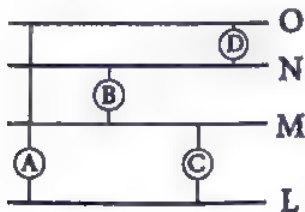
55 الشكل المقابل يمثل عدة انتقالات E, D, C, B, A لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة، أي هذه الانتقالات يعطي خطأ طيفيًا يقع في متسلسلة بالمر؟
(أ) E (ب) A, C (ج) A, B (د) D, B



56 انبعث فوتون طوله الموجي (487nm) نتيجة انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة الموضحة بالشكل المقابل أي الخيارات الآتية تعبر عن هذا الانتقال؟
(أ) $n=1$ إلى $n=2$ (ب) $n=2$ إلى $n=3$ (ج) $n=1$ إلى $n=3$ (د) $n=2$ إلى $n=4$



57 الشكل الذي امامك يمثل احد الانتقالات في ذرة الهيدروجين يمكن ترتيب الفوتونات الناتجة منها حسب كتلتها
(أ) $A > B > C$ (ب) $A < B < C$ (ج) $A < B = C$ (د) $A = B > C$



58 الشكل الذي امامك يمثل احد الانتقالات في ذرة الهيدروجين أي الانتقالات يعطي فوتونات منطقة الضوء المرئي
(أ) A, C معا (ب) B, D معا (ج) B فقط (د) D فقط

59 في المثال السابق، أي الانتقالات يعطي فوتونات منطقة الأشعة تحت الحمراء
(أ) A, C معا (ب) B, D معا (ج) B فقط (د) D فقط

60 أي الأشكال البيانية الآتية توضح العلاقة بين طاقة حركة الإلكترون (K.E) في ذرة الهيدروجين ومقلوب مربع رقم المستوى (علفًا بأن طاقة الحركة في المستوى تساوي عددًا طاقة المستوى)
(أ) (ب) (ج) (د)



61) الطول الموجي المصاحب للإلكترون في ذرة الهيدروجين وهو في المستوى الأول الطول الموجي المصاحب للإلكترون وهو في المستوى الثاني

(أ) أكبر (ب) أقل (ج) يساوي (د) غير محدد

62) وفقاً لنموذج بور إذا كان الطول الموجي للموجة العصاوية لحركة إلكترون في أحد مستويات الطاقة في ذرة هيدروجين يكافئ πr حيث r نصف قطر المستوى الموجود به الإلكترون فإن هذا الإلكترون يدور في مستوى الطاقة

(د) N

(ج) M

(ب) L

(أ) K



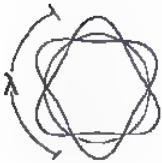
63) (فلسطين 2019) يمثل الشكل المجاور موجات دي براولي المصاحبة للإلكترون في ذرة الهيدروجين في مستوى معين فإن طاقة الإلكترون في هذا المستوى بوحدة eV هي

(د) -0.85

(ج) -1.51

(ب) -3.4

(أ) -13.6



64) يتحرك إلكترون حول نواة ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الثالث تصاحبها موجة موقوفة طولها الموجي λ فإن نصف قطر المدار يتعين من العلاقة

(د) $\frac{3\pi}{2\lambda}$

(ج) $\frac{2\lambda}{3\pi}$

(ب) $\frac{2\pi}{3\lambda}$

(أ) $\frac{3\lambda}{2\pi}$

65) إذا علمت أن الطاقة للإلكترون في ذرة الهيدروجين في المستوى الأول 13.6 eV فإن أقل مقدار من الطاقة يكفي لإثارة الذرة وهي في حالة مستقرة يساوي

(د) 6.8eV

(ج) 10.2eV

(ب) 3.4eV

(أ) 13.6eV

66) النسبة بين كمية حركة فوتون منبعث من متسلسلة ليمان وكمية حركة فوتون منبعث من سلسلة بالمر

(ب) أكبر من الواحد الصحيح

(أ) تساوي الواحد الصحيح

(د) المعلومات غير كافية لتحديد إجابة.

(ج) أقل من الواحد الصحيح

67) يمكن تعيين نصف قطر المدار الثاني لذرة الهيدروجين من العلاقة

(ب) $\frac{h}{\pi}$

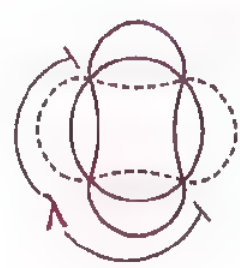
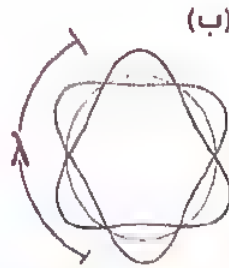
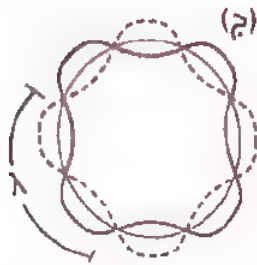
(أ) $\frac{h}{\pi mc}$

(د) جميع ما سبق

(ج) $\frac{h}{\pi p_L}$



68 الكترون يدور حول نواة ذرة الهيدروجين في مدار نصف قطره $4.77 \times 10^{-10} \text{ m}$ فاذا علمت ان الطول الموجي المصاحب لحركة الالكترتون 9.99 انجستروم فاي الاشكال الاتيه يوضح المدار الذي يتحرك فيه الالكترتون



الإشعة السينية

69 كل ما يلي من خواص الأشعة السينية ما عدا

- (أ) أشعة غير مرئية (ب) يستخدم حيود الأشعة (ج) لها قدرة عالية (د) لا تكون هذب
أطوالها الموجية قصيرة جدًا (ب) في دراسة التركيب البللوري للمواد (ج) على النفاذ (د) مضينة أو مظلمة تبعًا لفرق المسار

70 تستخدم الأشعة السينية في دراسة تركيب البللورات بسبب.....

- (أ) قدرتها على الإختراق (ب) حيود الأشعة (ج) إنعكاس الأشعة

71 الأشعة السينية تتميز عن أشعة الضوء بأن

- (أ) طول موجتها أكبر (ب) قدرتها على النفاذ أكبر (ج) طاقتها أقل

72 عندما يسقط إلكترون بطاقة حركية كبيرة داخل ذرة هدف فإنه يصطدم بأحد الإلكترونات القريبة من النواة بسبب إنطلاق.....

- (أ) أشعة الليزر (ب) أشعة سينية (ج) أشعة جاما (د) فوتوإلكترونات

73 أشعة اكس المميزة يكون فيها

- (أ) الطول الموجي أطول (ب) التردد عالي (ج) الشدة عالية (د) جميع ما سبق

74 يتوقف الطيف المميز للأشعة السينية على

- (أ) فرق الجهد (ب) نوع مادة الهدف (ج) نوع الفتيلا (د) جميع ما سبق

75 (الأزهر 2017) يتوقف ظهور أشعة X على ...

- (أ) نوع مادة الهدف (ب) تيار الفتيلا (ج) فرق الجهد بين الكاثود والأنود (د) جميع ما سبق

76 يستخدم لتسخين فتيلا الكاثود في انبوبة اشعة اكس

- (أ) تيار متردد (ب) تيار مستمر (ج) تيار متردد أو مستمر

77 إذا استخدمت مادة الهدف في جهاز توليد الأشعة السينية أكبر في عددها الذري ، فإن طول الموجة الصادرة

(أ) يقل (ب) يبقى ثابتاً (ج) يزيد

78 يسمى الطيف المستمر للأشعة السينية

(أ) أشعة الفرملة (ب) الإشعاع اللين (ج) الإشعاع الناعم (د) جميع ما سبق

79 طيف الإشعاع السينية الناتج عن فقد الإلكترون المنطلق من الفتيلة لطاقته بالتدريج عند مروره قرب الكترولونات ذرات مادة الهدف يمثل

(أ) طيف امتصاص خطي (ب) طيف امتصاص مستمر (ج) طيف انبعاث خطي (د) طيف انبعاث مستمر

80 قدرة أشعة X على اختراق الأجسام لا تعتمد على

(أ) الطول الموجي (ب) طاقة الإلكترونات (ج) شدة تيار الفتيلة (د) فرق الجهد المطبق بين للأشعة المنبعثة. بأنبوبة كولدج. المهبط والعصدة

81 في اشعة X العلاقة بين الطول الموجي للإشعاع والعدد الذري لعادة الهدف

(أ) عكسيه (ب) طرديه (ج) ليست لها علاقة

82 في الإشعاع السينية كلما قل العدد الذري لعنصر مادة الهدف فإن الطول الموجي للإشعاع المميز

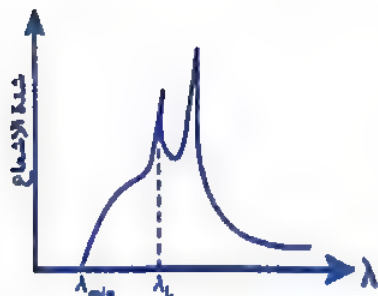
(أ) يزداد (ب) يقل (ج) لا يتغير

83 تستخدم الإشعاع السينية في الكشف عن كسور العظام لقدرتها على

(أ) اختراق الأجسام (ب) الحيود (ج) تايين الغازات

84 أي مما يلي لا يعتبر من خصائص الإشعاع السينية

(أ) لا ترى بالعين (ب) تعتبر موجات ميكانيكية مستعرضة (ج) تعتبر موجات كهرومغناطيسية مستعرضة (د) لها سرعة تساوي سرعة الضوء



85 الشكل المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي λ

للأشعة X المتولدة في أنبوبة كولدج وشدها، فإذا

ازداد فرق الجهد بين الفتيلة والهدف تقل قيمة

(أ) λ_{min} (ب) λ_L (ج) λ_{min} و λ_L (د) لا يمكن تحديد إجابة إلا بمعرفة نوع مادة الهدف

- 86 عملية يفقد فيها الإلكترون المعجل طاقته تدريجياً نتيجة التصادمات والتشتت مع ذرات المادة ..
(أ) التأثير الكهروضوئي (ب) عملية انبعاث إشعة (ج) ظاهرة كومبتون (د) عملية انبعاث إشعة
X المستمرة X المميزة

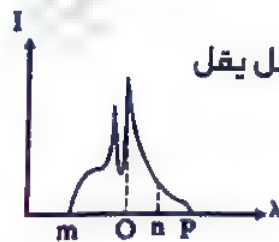
- 87 عملية يفقد فيها الإلكترون المعجل جزء من طاقته أو كامل طاقته لإحدى إلكترونات المستويات الداخلية لذرة المادة
(أ) التأثير الكهروضوئي (ب) عملية انبعاث إشعة (ج) ظاهرة كومبتون (د) عملية انبعاث إشعة
X المستمرة X المميزة

- 88 عند تقليل فرق الجهد بين الكاثود والأنود في أنبوبة كولدمان فان.....

الطول الموجي للإشعاع الخطي للإشعاع السيني	أقل طول موجي للإشعاع المستمر للإشعاع السيني	
يقل	يزداد	(أ)
يزداد	يقل	(ب)
لا يتغير	يزداد	(ج)
لا يتغير	لا يتغير	(د)

- 89 تعتبر عملية انبعاث الإشعاع السيني عملية عكسية لإحدى الظواهر الفيزيائية التي قممت بدراستها فان هذه الظاهرة هي

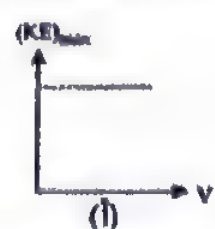
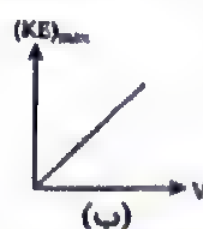
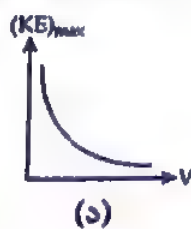
- (أ) ظاهرة الإشعاع الحراري (ب) ظاهرة التأثير الكهروضوئي (ج) ظاهرة كومبتون (د) ظاهرة إشعاع الجسم الأسود



- 90 في الشكل المقابل، أي الأطوال الموجية الموضحة بالشكل يقل بزيادة العدد الذري لعادة الهدف

- (أ) M (ب) O (ج) N (د) P

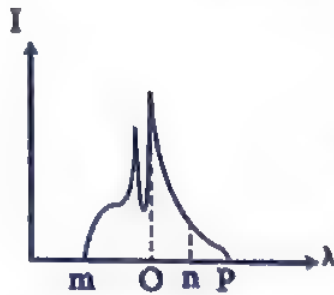
- 91 أي من الرسوم البيانية التالية يمثل العلاقة بين أقصى طاقة حركة $K.E_{max}$ يكتسبها الإلكترون المنبعث من الكاثود في أنبوبة كولدمان وفرق الجهد V بين الأنود والكاثود؟



92 عند زيادة شدة تيار الفتيلا فان.....

عدد الالكترونات المنطلقة من الفتيلا	شدة الأشعة السينية الصادرة
تزداد	تزداد
تقل	تقل
تقل	تزداد
تزداد	تقل

93 الشكل المقابل بين طيف الاشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولج
اي الأطوال الموجية ينبعث من مادة الهدف نتيجة انتقال الكترون
من مستوى طاقة اعلى في ذرة الهدف الى مستوى طاقه قريب من النواه



P (د)

N (ج)

O (ب)

M (ا)

94 في الشكل السابق , اي الأطوال الموجية الموضحة بالشكل يمكن تعيينه من العلاقة $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$ حيث ΔE فرق الطاقه بين مستويين في ذرة الهدف.....

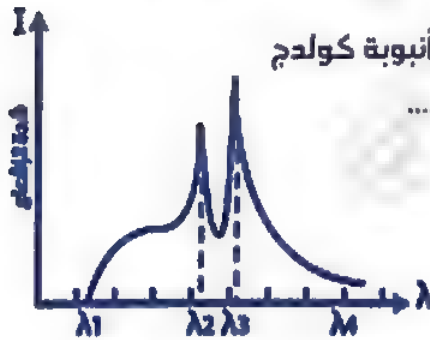
P (د)

N (ج)

O (ب)

M (ا)

95 في أنبوبة كولج إذا تم زيادة فرق الجهد بين طرفي الفتيلا للضعف, فإن الطول الموجي للطيف
الخطي للأشعة السينية.....
(أ) يزداد للضعف. (ب) يقل للنصف. (ج) لا يتغير (د) يزداد إلى ثلاثة أمثال



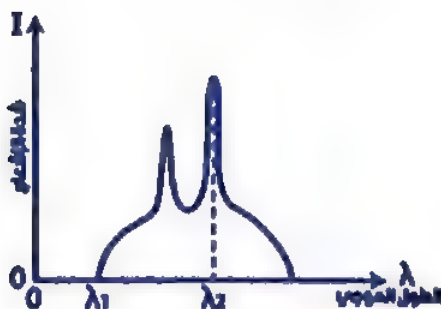
λ_1, λ_3 (د)

λ_1, λ_4 (ج)

λ_2, λ_3 (ب)

λ_1, λ_2 (ا)

97 في الشكل علاقة بين شدة أشعة X- والطول الموجي في
أنبوبة توليد الأشعة فإذا زاد فرق الجهد المطبق فإن التغير في λ_1, λ_2 هي.....



λ_2	λ_1	
لا تتغير	لا تتغير	(ا)
لا تتغير	تقل	(ب)
تقل	لا تتغير	(ج)
تقل	تقل	(د)



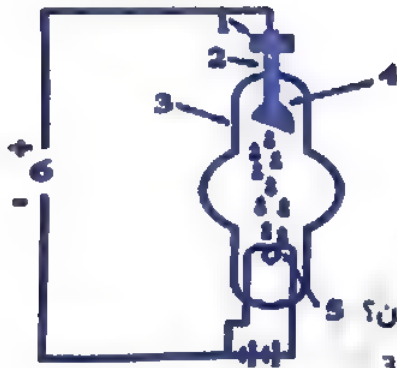
98 الشكل المقابل يوضح صورة لإحدى التطبيقات الطبية فإن الأشعة المستخدمة يمكن أن يكون الطول الموجي لها متر

- (أ) 10^{-15} (ب) 10^{-10} (ج) 10^{-4} (د) 10^{-2}

99 في الشكل السابق، تستخدم هذه الأشعة في هذا التطبيق بسبب
(أ) قدرتها على النفاذ (ب) لها تأثير على الألواح (ج) قدرتها العالية على
بدرجات مختلفة الفوتوغرافية (د) أ و ب معا

100 (مصر 2017) يمثل إنتاج إشعة X في أنبوبة كولدج نموذج لتحويلات الطاقة حسب الترتيب:

- (أ) طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية
(ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية
(ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية
(د) طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية



101 الشكل المقابل يوضح أنبوبة كولدج
أي العناصر الموضحة يستخدم في تعجيل الإلكترونات ؟

- (أ) رقم 1 (ب) رقم 3 (ج) رقم 6 (د) رقم 5

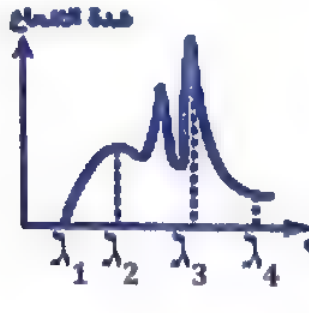
102 في الشكل السابق، أي العناصر الموضحة يفضل أن يصنع من التنجستين ؟
(أ) رقم 4 (ب) رقم 2 (ج) رقم 3 (د) رقم 5

103 في الشكل السابق، أي العناصر الموضحة يعتبر مصدر للإلكترونات
(أ) رقم 3 (ب) رقم 4 (ج) رقم 5 (د) رقم 6

104 (تجربي / يونيو 21) في أنبوبة كولدج الموضحة بالشكل لتوليد الأشعة السينية



كان الهدف مصنوع من عنصر عدده الذري 42 فلقي
نحصل على طول موجي أكبر للطيف العميز
للأشعة السينية يجب أن يتغير الهدف إلى عنصر عدده الذري

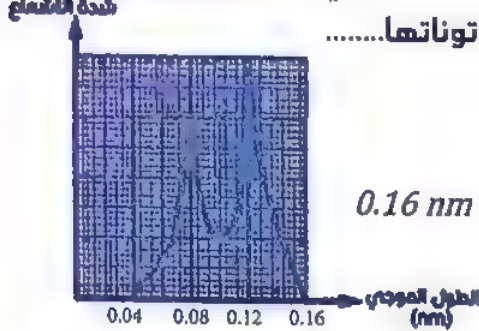


105 (دور أول 21) الشكل المقابل يمثل العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع وال طول الموجي لطيف الأشعة السينية ،

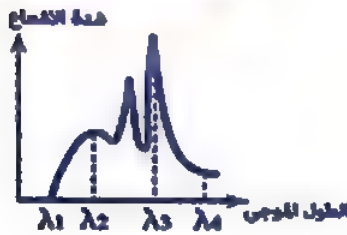
فإن الطول الموجي الذي يقل بزيادة العدد الذري لعادة الهدف هو :.....

- (أ) λ_2 (ب) λ_4 (ج) λ_1 (د) λ_3

106 (دور ثان 21) الشكل المقابل يمثل العلاقة بين الأشعة السينية وال طول الموجي لها، فيكون الطول الموجي للأشعة السينية المميزة الذي يقابل أقصى كمية حركة لفوتوناتها.....



- (أ) 0.04 nm (ب) 0.08 nm (ج) 0.12 nm (د) 0.16 nm



107 (دور أول 22) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين

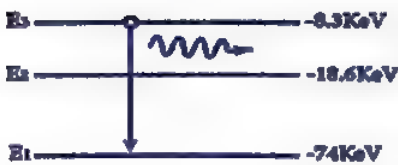
شدة الإشعاع وال طول الموجي لطيف الأشعة السينية،

فإن الطول الموجي لطيف الأشعة السينية الذي ينتج عن انتقال

أحد الذرات المثارة من ذرات مادة الهدف من مستوى طاقة عال

(E_2) إلى مستوى طاقة أقل (E_1) هو

- (أ) λ_1 (ب) λ_3 (ج) λ_2 (د) λ_4



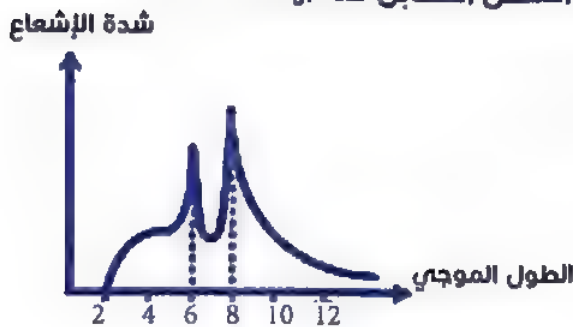
108 (دور ثان 22) يمثل الشكل قيمة مستويات الطاقة

لبعض مستويات عنصر ما مستخدم كهدف في أنبوبة كولدج،

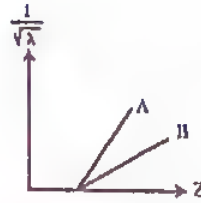
عند انتقال إلكترون كما بالشكل فإن الطول الموجي لفوتون أشعة X الناتج =

- (أ) $9 \times 10^{-10} m$ (ب) $3.6 \times 10^{-11} m$ (ج) $6 \times 10^{-10} m$ (د) $1.9 \times 10^{-11} m$

109 (تجربي 23) أقل طول موجي مميز للأشعة السينية في الشكل المقابل مقداره.....

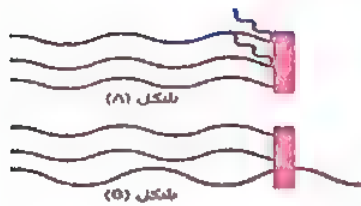


- (أ) 8 nm (ب) 10 nm (ج) 4 nm (د) 6 nm

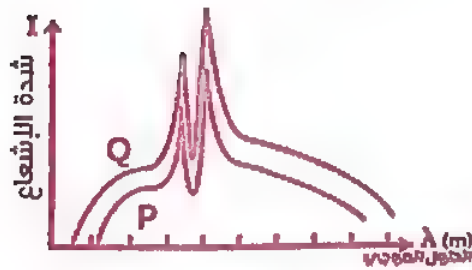


110 العلاقة البيانية الموضحة بين العدد الذري لعادة الهدف (Z) في أنبوبة كولج والطول الموجي المميز الخطان A,B فإن

(أ) الأعلى تردد هو A (ب) الأعلى تردد هو B (ج) التردد واحد (د) لا يعتمد التردد على الميل

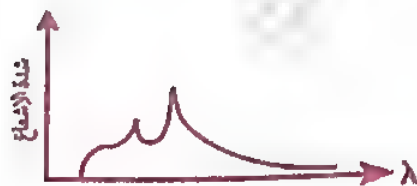


111 الشكل A و الشكل B يمثلان نوعان مختلفان من الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يسقط على شريحة الألومنيوم أي الشكلين يمثل إشعة جاما (أ) A (ب) B (ج) لا يمكن تحديد الإجابة

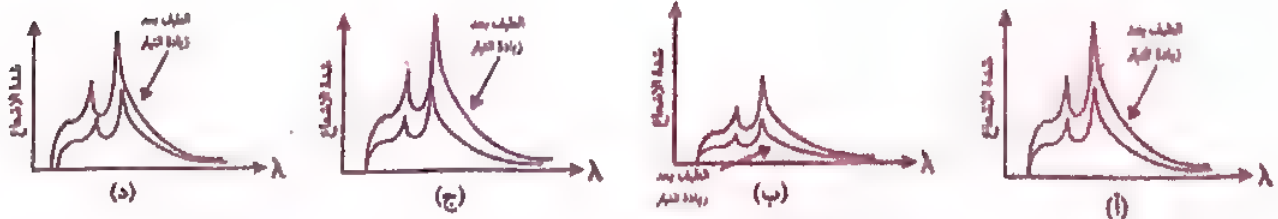


112 العلاقة الموضحة لطيف الأشعة السينية الناتجة في أنبوبتين كولج فإن

(أ) فرق الجهد في الأنبوبة Q أكبر منه في P والهدف المستخدم مختلف. (ب) فرق الجهد في الأنبوبة Q أكبر منه في P والهدف المستخدم واحد. (ج) فرق الجهد في الأنبوبة Q أقل منه في P والهدف المستخدم مختلف. (د) فرق الجهد في الأنبوبة Q أقل منه في P والهدف المستخدم واحد.



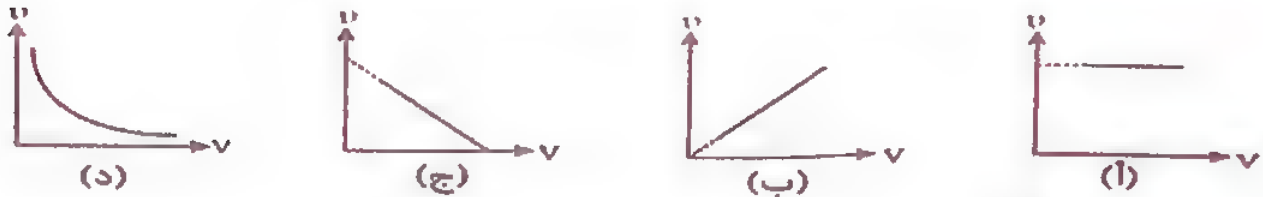
113 الرسم البياني المقابل يمثل طيف الأشعة السينية المنبعث من أنبوبة كولج، أي من الرسوم البيانية التالية يمثل مقارنة بين هذا الطيف والطيف الصادر عن الأنبوبة بعد زيادة تيار الفتيلة؟



114 إذا كان أصغر طول موجي في أنبوبة كولج هو 100\AA^0 فإن الطول الموجي المرافق للإلكترون لحظة وصوله للهدف هو.....

- (أ) 1.1\AA^0 (ب) 0.11\AA^0 (ج) 0.05\AA^0 (د) 0.85\AA^0

115 أي من الرسوم البيانية التالية يمثل العلاقة بين أقصى تردد ν لفوتونات الطيف المستمر للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولج وفرق الجهد V بين الأنود والكاثود؟.....

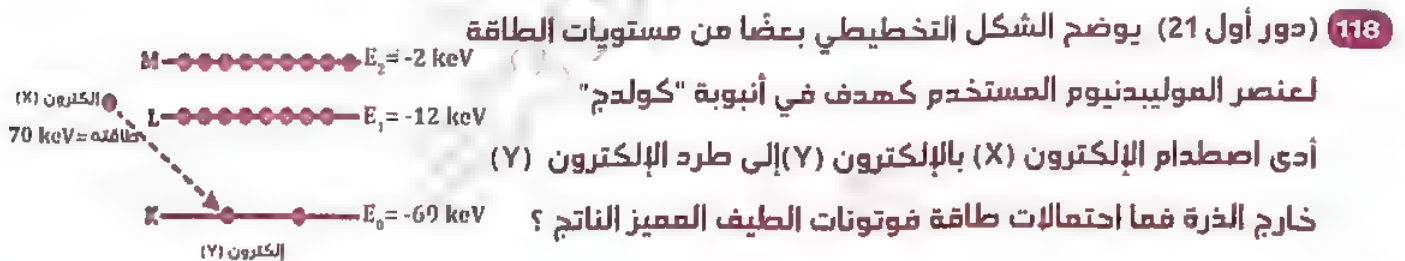


116 إذا كان فرق الجهد المطبق بين طرفي أنبوبة أشعة X- مساوية 10^4 فإن أعلى تردد للفوتونات الناتجة يساوي.....

- (أ) $2.42 \times 10^{16} \text{ Hz}$ (ب) $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ (ج) $4.13 \times 10^{-19} \text{ Hz}$ (د) $6.6 \times 10^{14} \text{ Hz}$

117 (تجريبي / يونيو21) في أنبوبة كولج كانت سرعة الإلكترونات عند الاصطدام بمادة الهدف تساوي $7.34 \times 10^6 \text{ m/s}$ ، فإن أقل طول موجي لمدى أشعة (X) الناتجة تكون

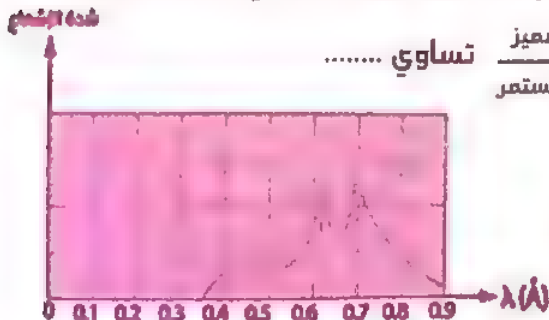
- (أ) 8.11 nm (ب) $0.811 \times 10^{-9} \text{ m}$ (ج) 0.059 nm (د) $5.9 \times 10^{-10} \text{ m}$



- (أ) $70 \text{ keV}, 69 \text{ keV}$ (ب) $68 \text{ keV}, 14 \text{ keV}$ (ج) $72 \text{ keV}, 1 \text{ keV}$ (د) $57 \text{ keV}, 67 \text{ keV}$

119 (دور ثان 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي للأشعة السينية

الصادرة من أنبوبة كولج، تكون النسبة بين أقل تردد للطيف العميز / أعلى تردد للطيف المستمر تساوي



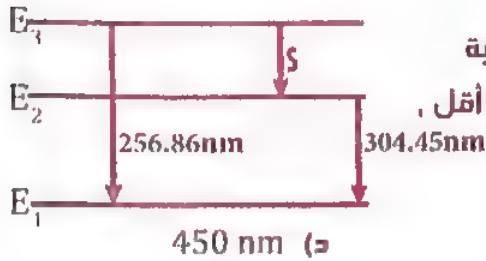
- (أ) 0.58 (ب) 1.75 (ج) 2 (د) 0.5

120 (دور أول 22) استخدم عنصر كهف في أنبوبة كولج لإنتاج أشعة X فانطلق منه فوتون تردده $5.43 \times 10^{14} \text{ Hz}$ عندما انتقلت ذرة مثارة بين مستويين من مستويات طاقة العنصر طاقة أحدهما 1.5 KeV فتكون طاقة المستوى الآخر تساوي

- (أ) 24 keV (ب) 22.5 keV (ج) 27 keV (د) 25.5 keV

121 (دور ثان 22) في أنبوبة كولج لتوليد الأشعة السينية إذا انطلق أحد الإلكترونات نحو الهدف بطاقة 70 KeV وأصبحت طاقته 54.5 KeV نتيجة تشتته، فإن الطول الموجي لفوتون الطيف المستمر للأشعة السينية الناتج في هذه الحالة يساوي

- (أ) $1.11 \times 10^{-11} \text{ m}$ (ب) $2.28 \times 10^{-11} \text{ m}$ (ج) $8.01 \times 10^{-11} \text{ m}$ (د) $8.77 \times 10^{-11} \text{ m}$



122 (تجربي 23) المخطط المقابل يوضح ذرة مثارة تشع أطوالاً موجية نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل، فإن الطول الموجي (S) يساوي

- (أ) 2250 nm (ب) 1643 nm (ج) 3000 nm (د) 450 nm



نموذج بور

مسائل

1 احسب الطول الموجي للإشعاع الصادر من ذرة الهيدروجين عندما ينتقل الإلكترون من المستوى الخامس إلى المستوى الثاني (علماً بأن $E_1 = -13.6 \text{ eV}$) ($4.35 \times 10^{-7} \text{ m} = 4349.4 \text{ \AA}$)

2 إذا علمت أن طاقة المستوى الأول في ذرة الهيدروجين 13.6 eV احسب أكبر طاقة للفوتون الناتج عند عودة الإلكترون المثار. ($21.76 \times 10^{-19} \text{ J}$)

3 احسب جهد التأين لذرة الهيدروجين. (علماً بأن $E_1 = -13.6 \text{ eV}$) (13.6 V)

4 إذا علمت أن أقصر طول موجي في إحدى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين 14610 \AA فما اسم هذه السلسلة ثم احسب أكبر طول موجي لهذا الطيف. (سلسلة براكيت، $4.0594 \times 10^{-6} \text{ m} = 40594 \text{ \AA}$)

5 احسب أقصر وأكبر طول موجي في مجموعات طيف ذرة الهيدروجين الآتية:

- (أ) مجموعة بالمر. (ب) مجموعة ليمان. (ج) مجموعة فوند.



الإشعة السينية



6 في أنبوبة كولج إذا كانت الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المعيز للإشعة السينية

$$1.9875 \times 10^{-15} \text{ J} \text{ احسب الطول الموجي لهذا الإشعاع. } (1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m})$$

7 احسب أقصر طول موجي للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولج عند فرق جهد يساوي:

$$(10000 \text{ V} \quad (1.242 \times 10^{-10} \text{ m} = 1.242 \text{ Å}))$$

$$(50000 \text{ V} \quad (2.484 \times 10^{-11} \text{ m} = 0.2484 \text{ Å}))$$

8 إذا علمت أن أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولج 0.414 Å احسب:

$$(أ) \text{ طاقة الأشعة السينية. } (ب) \text{ فرق الجهد المسلط. } (30004.53 \text{ V}, 4.8 \times 10^{-15} \text{ J})$$

9 إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط لأنبوبة توليد الأشعة السينية هو 13255 V

$$\text{فما أعلى تردد لهذه الأشعة ؟ } (3.2 \times 10^{18} \text{ Hz})$$



10 احسب الطول الموجي بالأنجستروم للطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين عند

انتقال الإلكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الأول علماً بأن طاقة الإلكترون في كل من المستوى الرابع والأول هي -0.85 eV , -13.6 eV إلكترون فولت على الترتيب.

$$(9.74 \times 10^{-8} \text{ m} = 974 \text{ Å})$$

11 إلكترون حر طاقة حركته 20 eV اصطدم بذرة هيدروجين فأثارها إلى مستوى معين وتشتت الإلكترون

بسرعة أقل من سرعة التصادم ، فإذا انبعث من ذرة الهيدروجين عندما عادت إلى الاستقرار فوتون طوله

$$\text{الموجي } 1.216 \times 10^{-7} \text{ m} \text{ احسب سرعة تشتت الإلكترون. } (1.86 \times 10^6 \text{ m/s})$$

12 في أنبوبة توليد الأشعة السينية كانت طاقة الإلكترون المعجل $5 \times 10^{-18} \text{ J}$ احسب أقصر طول موجي

$$\text{للأشعة الناتجة. } (3.975 \times 10^{-8} \text{ m} = 39.75 \text{ nm})$$

13 إذا علمت أن شدة التيار العار في فتيلة أنبوبة كولج 7 mA عند استخدام فرق جهد بين الفتيلة والهدف

قدره 30 kV احسب:

$$(أ) \text{ طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة. } (4.8 \times 10^{-15} \text{ J})$$

$$(ب) \text{ أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة. } (4.14 \times 10^{-11} \text{ m})$$

$$(ج) \text{ عدد الإلكترونات التي تصل إلى الهدف كل ثانية. } (4.375 \times 10^{16} \text{ electrons})$$

$$(د) \text{ سرعة الإلكترونات لحظة وصوله إلى الهدف. } (10.27 \times 10^7 \text{ m/s})$$

14 تعمل أنبوبة أشعة إكس عند فرق جهد قدره 40KV و تيار كهربى قدره 5mA , احسب:

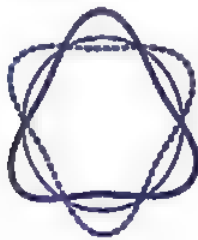
- (أ) أقل طول موجي للأشعة X الناتجة. ($3.1 \times 10^{-11} \text{ m}$)
 (ب) عدد الإلكترونات التي تصطدم بالهدف في الثانية. ($3.125 \times 10^{16} \text{ electrons}$)
 (ج) الطاقة الكهربائية المستخدمة بواسطة الأنبوبة كل ثانية. (200 J)
 (د) طاقة أشعة X الناتجة في الثانية إذا كانت كفاءة الأنبوبة 1% . (2 J)



15 يوضح الشكل الأطوال الموجية للفوتونات المنبعثة

عند انتقال الإلكترون في بخار الصوديوم من مستويات الطاقة العليا إلى المستوى الأول, احسب طاقة الفوتونات المنبعثة من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني. ($0.797 \times 10^{-19} \text{ J}$)

16 الشكل المقابل يوضح موجة موقوفة لإلكترون ذرة الهيدروجين, ادرس الشكل ثم احسب:



- (أ) رقم المستوى الذي يتواجد فيه هذا الإلكترون.
 (ب) الطول الموجي المصاحب لهذا الإلكترون إذا علمت أن نصف قطر المدار الذي يوجد فيه يساوي $4.761 \times 10^{-16} \text{ m}$ ($n=3, 9.971 \times 10^{-16} \text{ m}$)

17 احسب نصف قطر غلاف الطاقة الثاني لإلكترون ذرة الهيدروجين علما بأن طول الموجة المصاحبة

لحركته 9.9 Å ($3.151 \times 10^{-10} \text{ m}$)

18 احسب أكبر طول موجي للضوء المرئي المنبعث في ذرة الهيدروجين العثار

($6.58 \times 10^{-7} \text{ m}$)

19 (مصر 2017) احسب طاقة الفوتون المنبعث نتيجة انتقال ذرة الهيدروجين

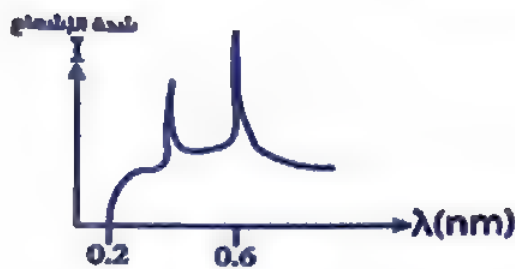
من $n=2$ إلى $n=1$ (10.2 eV)

20 (تجريبى 23) يوضح الشكل البياني العلاقة بين شدة الإشعاع (I)

والطول الموجي (λ) لأشعة سينية منبعثة من أنبوبة كولدج , احسب:

(1) أكبر طاقة للفوتونات المنطلقة

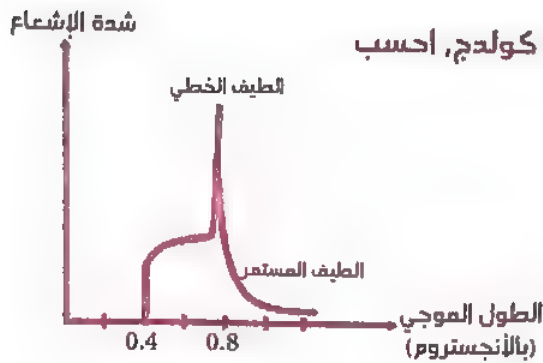
(2) طاقة أحد الفوتونات المنطلقة في الأشعة المميزة





21 إلكترون معجل في أنبوبة توليد الأشعة السينية حركته لحظة وصوله إلى الهدف 1.28×10^{-14} اصطدم بأول ذرة من ذرات الهدف فتولد فوتون طوله الموجي 0.3 \AA ، احسب:

- فرق الجهد المطبق على أنبوبة توليد الأشعة السينية.
- طاقة الحركة التي خرج بها الإلكترون من تلك الذرة.
- الطول الموجي المرافق للإلكترون قبل اصطدامه مباشرة بالهدف. وهل أكبر أم أصغر من الطول الموجي لأشعة X الناتجة ؟ (أقل , 0.043 \AA , $6.175 \times 10^{-15} \text{ J}$, $8 \times 10^4 \text{ V}$)



22 الشكل المقابل يوضح طيف أشعة إكس المنبعثة من أنبوبة كولدج، احسب

- فرق الجهد بين الفتيحة والهدف.
- الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز.
- أعلى تردد لأشعة X الصادرة.

(31054.69 V , $2.48 \times 10^{-15} \text{ J}$, $7.5 \times 10^{18} \text{ Hz}$)

23 عند تحليل طيف ذرة الهيدروجين لوحظ وجود خط طيف أزرق في الضوء المرئي طوله 434.1 nm :

- اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم لتحديد طاقة الغلاف في ذرة الهيدروجين ثم احسب طاقة الغلاف الذي انتقل منه.
- حدد مستوى الطاقة الذي انتقل إليه، ومستوى الطاقة الذي انتقل منه.

($-8.62 \times 10^{-20} \text{ J}$, $n=5$)

للحصول على كل كتب
المراجعة النهائية والمذكرات
اضغط هنا

او ابحت في تليجرام @C355C

إختبار شامل على الفصل الخامس والسادس

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

إختبار شامل على الفصل
الخامس والسادس

٥٥

سؤال اختبر الإجابة الصحيحة:

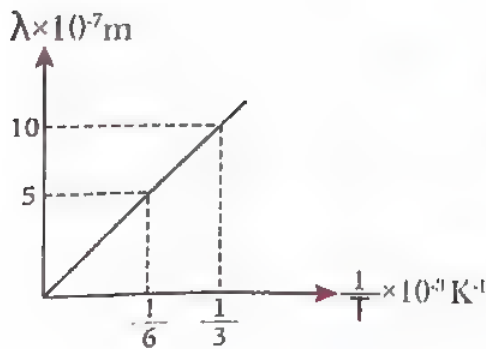
- 1 (مصر أول 2024) عند تغيير جهد الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود من (-4V) إلى (-12V) مع ثبوت فرق الجهد بين الأنود والكاثود ، أي من الإختيارات التالية صحيح ؟

إضاءة الشاشة الفلورية	عدد الإلكترونات الخارجة خلال الشبكة	
تزداد	تقل	(أ)
تزداد	تزداد	(ب)
تقل	تقل	(ج)
تقل	تزداد	(د)

- 2 (مصر أول 2024) فوتون طاقته $\frac{h\nu}{3}$ ، فإن كمية حركته وطوله الموجي تساوي.....
(علماً بأن h هي ثابت بلانك و ν هي التردد)

الطول الموجي	كمية الحركة	
$\frac{\nu}{3c}$	$\frac{3h\nu}{c}$	(أ)
$\frac{3c}{\nu}$	$\frac{h\nu}{3c}$	(ب)
$\frac{\nu}{3c}$	$\frac{h\nu}{3c}$	(ج)
$\frac{3c}{\nu}$	$\frac{3h\nu}{c}$	(د)

- 3 (مصر أول 2024) يوضح الشكل العلاقة البيانية بين الطول



الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع ومقلوب درجة الحرارة على
تدرج كلفن فإن الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع
عند درجة حرارة 2000K

- (أ) 15000Å (ب) 20000Å
(ج) 15000nm (د) 20000nm

- 4 (مصر أول 2024) عند سقوط فوتونات ضوء بمعدل ϕ_1 وتردد (ν) على كاثود خلية كهروضوئية كانت شدة التيار الكهروضوئي الناتجة 3mA , وعند زيادة معدل سقوط الفوتونات لنفس الضوء فاي من الاختيارات التالية صحيح؟

شدة التيار الكهروضوئي	دالة الشغل
(أ) 3mA	تظل كما هي
(ب) 3mA	تقل للنصف
(ج) 6mA	تظل كما هي
(د) 9mA	تزيد للمضعف

- 5 (مصر أول 2024) عند استخدام مجهر ضوئي لرؤية جسم أبعاده $\frac{X}{2}$ فإن كمية حركة الفوتون في

شعاع الضوء المستخدم تساوي.....
(أ) $\frac{h}{3X}$ (ب) $\frac{h}{2X}$ (ج) $\frac{3h}{X}$ (د) $\frac{3h}{2X}$

- 6 (مصر دور ثان 2024) تسقط الفوتونات علي سطح ما بمعدل ϕ_1 إذا كانت طاقة الفوتون الواحد $\frac{h\nu}{2}$

فإن التغير في كمية التحرك للفوتون نتيجة انعكاسه في الثانية يساوي.....
(أ) $\frac{2h}{\nu}$ (ب) $\frac{h\nu}{2c}$ (ج) $\frac{2h\nu}{c}$ (د) $\frac{h\nu}{c}$

- 7 (مصر دور ثان 2024) فوتون طاقته $1.77 \times 10^3 \text{ eV}$ تكون كمية تحركه تساوي.....

(أ) $9.44 \times 10^{-25} \text{ kg.m/s}$ (ب) $9.44 \times 10^{-15} \text{ kg.m/s}$
(ج) $5.9 \times 10^{-6} \text{ kg.m/s}$ (د) $8.496 \times 10^{-8} \text{ kg.m/s}$

- 8 (مصر دور ثان 2024) يوضح الشكل منحنى إشعاع لجسم ساخن درجة

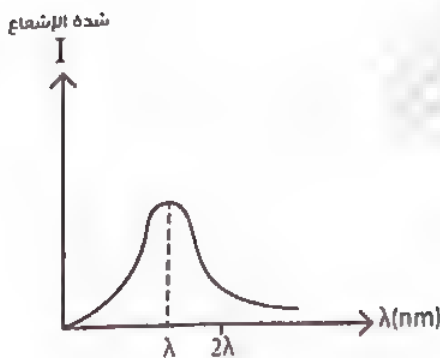
حرارته 6000K ليصبح الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن الجسم (2λ) يجب.....

(أ) خفض درجة الحرارة بمقدار 1500K

(ب) رفع درجة الحرارة بمقدار 3000K

(ج) خفض درجة الحرارة بمقدار 3000K

(د) رفع درجة الحرارة بمقدار 1500K



9 (مصر دور ثان 2024) إذا استخدم فرق الجهد 300 V بين الأنود والكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني فإن قيمة الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون وأقصى سرعة للإلكترونات المنطقة تكون

الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون	أقصى سرعة للإلكترونات المنطلقة
(أ) $7.09 \times 10^{-11} \text{ A}^0$	$1.027 \times 10^7 \text{ m/s}$
(ب) 0.07nm	$1.027 \times 10^7 \text{ m/s}$
(ج) 0.07 A^0	$1 \times 10^{14} \text{ m/s}$
(د) $7.09 \times 10^{-11} \text{ nm}$	$1 \times 10^{14} \text{ m/s}$

10 (مصر دور ثان 2024) سقط فوتون تردده (V) علي سطح معدني تردده الحرج $\left(\frac{V}{2}\right)$ فتحرر إلكترون بسرعة V فعند سقوط فوتون آخر تردده (2V) علي نفس السطح المعدني ، فإن سرعة الإلكترون المتحرر في الحالة الثانية =

(أ) $\sqrt{5v}$ (ب) $\sqrt{3v}$ (ج) $\sqrt{4v}$ (د) $\sqrt{6v}$

11 (أزهر أول 2024) سقط فوتون أشعة إكس علي إلكترون حر فإن الكمية الفيزيائية التي تزداد للفوتون بعد التصادم هي

(أ) تردده (ب) كتلته (ج) طوله الموجي (د) كمية التحرك

12 (أزهر أول 2024) في الظاهرة الكهروضوئية تكون النسبة بين طاقة حركة الإلكترون المنبعث إلي الفرق بين تردد الفوتون الساقط والتردد الحرج =

(أ) كتلة الإلكترون المنبعث (ب) كتلة الفوتون الساقط (ج) ثابت بلانك (د) دالة الشغل

13 (أزهر أول 2024) إذا كانت درجة حرارة الشمس 6000 K° والطول الموجي المصاحب لأقصى قيمة لشدة الإشعاع هو 5400 A° فتكون درجة حرارة جسم آخر الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له هو 108000 A° هي

(أ) 2000 C° (ب) 27 C° (ج) 0 C° (د) 200 C°

14 (أزهر أول 2024) سقط ضوء أصفر علي كاثود خلية كهروضوئية فانطلقت إلكترونات من الكاثود لزيادة طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة نستخدم

(أ) ضوء أحمر (ب) ضوء أزرق (ج) ضوء برتقالي (د) ضوء أصفر ولكن شدته أكبر

15 (أزهر ثان 2024) إذا زادت طاقة حركة إلكترون حر إلي أربعة أمثالها فإن النسبة بين الطول الموجي المصاحب لحركته من الحالة الأولي إلي الثانية =

- (أ) $\frac{1}{1}$ (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) $\frac{2}{1}$ (د) $\frac{1}{4}$

16 (أزهر ثان 2024) في ظاهرة كومبتون ، بعد التصادم بين فوتون الأشعة السينية وإلكترون حر فإن كمية التحرك

- (أ) تقل لكل من الفوتون والإلكترون
(ب) تزداد لكل من الفوتون والإلكترون
(ج) تقل للإلكترون ولكن تزداد للفوتون
(د) تزداد للإلكترون ولكن تقل للفوتون

17 (أزهر ثان 2024) الكمية $\frac{h}{c\lambda}$ تمثل الفوتون.

- (أ) طاقة (ب) تردد (ج) كمية تحرك (د) كتلة

18 (أزهر ثان 2024) سقط شعاع ضوئي علي كاثود خلية كهروضوئية تردده أكبر من التردد الحرج لعادته فإذا زادت شدة الضوء الساقط إلي الضعف فإن سرعة الإلكترونات المنطلقة.....

- (أ) تقل للنصف (ب) تزداد للضعف (ج) تقل للربع (د) تظل ثابتة

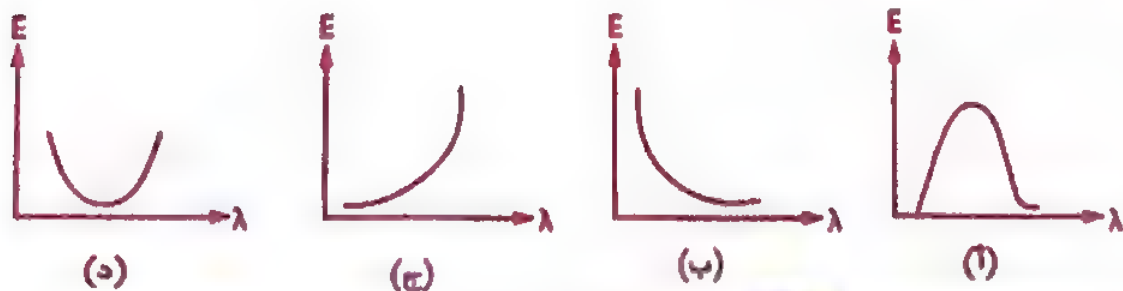
19 (مصر أول 2023) فوتون من طيف تردده 4.2×10^{14} Hz ، فإن كمية التحرك للفوتون تساوي

- (أ) 9.275×10^{-26} kg.m/s
(ب) 9.275×10^{-28} kg.m/s
(ج) 9.275×10^{-30} kg.m/s
(د) 9.275×10^{-24} kg.m/s

20 (مصر أول 2023) أنبوبتا أشعة كاثود تعملان على فرق الجهد 8000V ، 2000V ، فكان الطول الموجي للموجة المصاحبة للإلكترونات فيهما λ_1, λ_2 على الترتيب ، فإن النسبة $(\frac{\lambda_1}{\lambda_2})$ تساوي

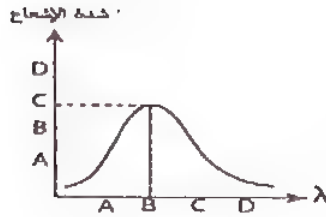
- (أ) $\frac{2}{1}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{6}{1}$ (د) $\frac{8}{1}$

21 (مصر أول 2023) أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين طاقة الفوتون (E) في إشعاع الجسم الأسود و الطول الموجي له (λ) ؟

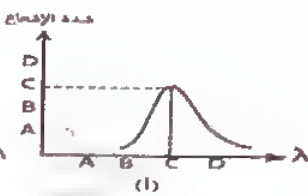
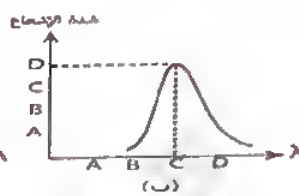
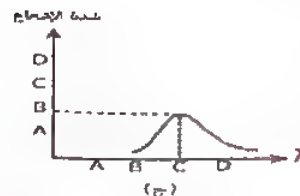
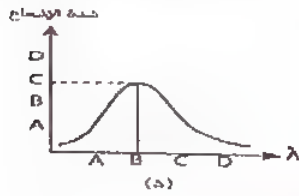


22 (مصر ثان 2023) استخدم فرق جهد (V) في ميكروسكوب إلكتروني لرؤية فيروس أبعاده 20nm، فلكي يمكن رؤية فيروس آخر أبعاده 15nm، فإن فرق الجهد المستخدم يجب

- (أ) زيادته بمقدار 0.78V
(ب) إنقصاه بمقدار 0.78V
(ج) زيادته بمقدار 0.5V
(د) إنقصاه بمقدار 0.5V



23 (مصر ثان 2023) الشكل المقابل يمثل منحني بلانك للإشعاع الصادر عن جسم ساخن، فإذا ترك الجسم ليبرد، فإن المنحني يمكن تمثيله بالشكل (علما بأن: الأشكال ليست وفق مقياس رسم معين)



24 (مصر ثان 2023) إذا تحرك بروتون بسرعة $3 \times 10^6 \text{ m/s}$ ، فإن طول الموجة المصاحبة لحركته يساوي (علما بأن $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$)

- (أ) $1.32 \times 10^{-13} \text{ m}$
(ب) $7.5 \times 10^{-14} \text{ m}$
(ج) $1.32 \times 10^{-10} \text{ m}$
(د) $7.5 \times 10^{-10} \text{ m}$

25 (مصر ثان 2023) ميكروسكوب إلكتروني استخدم فيه فرق جهد ليكسب الإلكترونات سرعة قدرها $1.8 \times 10^7 \text{ m/s}$ وذلك لرؤية فيروس طوله 300 \AA ، إذا علمت أن ثابت بلانك يساوي $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ وكتلة الإلكترون تساوي $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ فإن

رؤية الفيروس بالميكروسكوب	الطول الموجي المصاحب للإلكترونات
(أ) غير ممكنة	0.4 \AA
(ب) ممكنة	0.4 \AA
(ج) ممكنة	4 \AA
(د) غير ممكنة	4 \AA

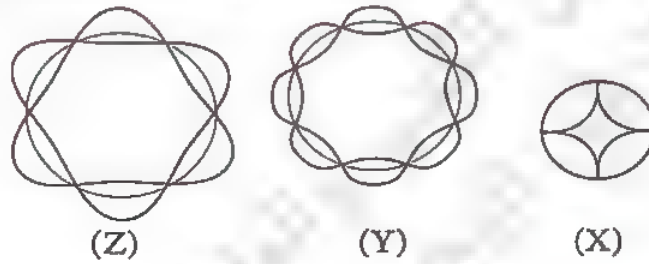
26 (مصر ثان 2023) اصطدم فوتون لأشعة X طولها الموجي $4 \times 10^{-9} \text{ m}$ بالإلكترون ساكن، ففقد 0.1% من طاقته، فإن الطول الموجي للفوتون المشتت بعد التصادم يساوي

- (أ) $3.996 \times 10^{-9} \text{ m}$
(ب) $4.002 \times 10^{-9} \text{ m}$
(ج) $4.004 \times 10^{-9} \text{ m}$
(د) $4.008 \times 10^{-9} \text{ m}$

27 (مصر أول 2023) سقط ضوء أحادي اللون تردده $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ على كاثود خلية كهروضوئية فانبعثت الإلكترونات طاقة حركتها القصوى 1 eV , وعند سقوط ضوء آخر تردده (X) هيرتز على نفس كاثود الخلية الكهروضوئية كانت أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة 0.38 eV , احسب تردد الضوء (X) .

28 (مصر ثان 2023) حزمة ضوئية قدرتها 10 W من ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4500 \AA تسقط على سطح معدن فتنتقل منه إلكترونات كهروضوئية , بفرض أن كل فوتون يسقط على السطح يسبب انبعاث إلكترون , احسب معدل الإلكترونات الكهروضوئية المنطلقة من سطح المعدن

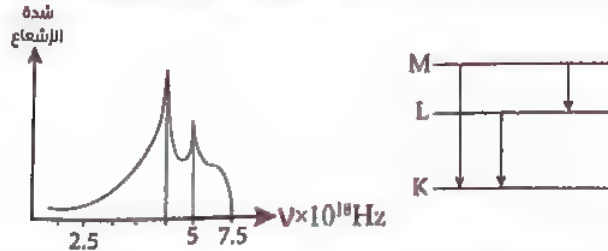
29 (مصر أول 2024) تعبر الأشكال الآتية عن ثلاثة مستويات للطاقة تبعاً لتصوير بور في ذرة الهيدروجين



فأي من الاختيارات الآتية صحيح؟

- أ) ينطلق فوتون في منطقة الضوء المرئي عندما ينتقل الإلكترون من المستوى (Y) إلى المستوى (Z)
- ب) طاقة المستوى (Z) أقل من طاقة المستوى (X)
- ج) فرق الطاقة بين المستويين (Z,X) أكبر من فرق الطاقة بين المستويين (Y,Z)
- د) طاقة المستوى (X) أكبر من طاقة المستوى (Y)

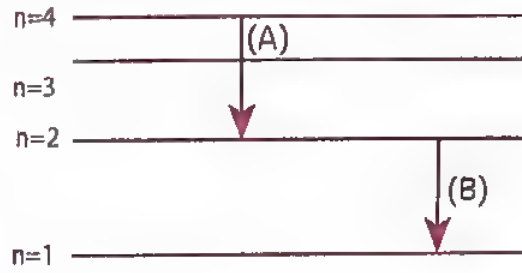
30 (مصر أول 2024) يوضح الشكل طيف الأشعة السينية المنبعثة من أنبوبة كولج



فأي الاختيارات التالية يعبر عن تردد الفوتونات المميزة للأشعة السينية والانتقالات الناتجة منها؟

- أ) $5 \times 10^{18} \text{ Hz}$ من المستوى (M) إلى المستوى (K)
- ب) $5 \times 10^{18} \text{ Hz}$ من المستوى (M) إلى المستوى (L)
- ج) $5.3 \times 10^{18} \text{ Hz}$ من المستوى (M) إلى المستوى (K)
- د) $5.3 \times 10^{18} \text{ Hz}$ من المستوى (M) إلى المستوى (L)

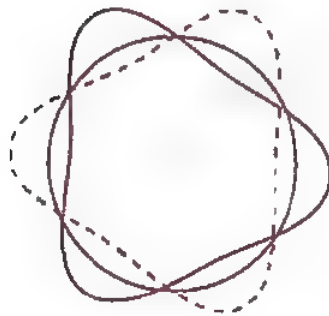
31 (مصر أول 2024) يوضح الشكل انتقالات إلكترونات بين مستويات الطاقة لذرة هيدروجين.



فإن النسبة بين $\frac{V_A}{V_B} = \dots\dots\dots$

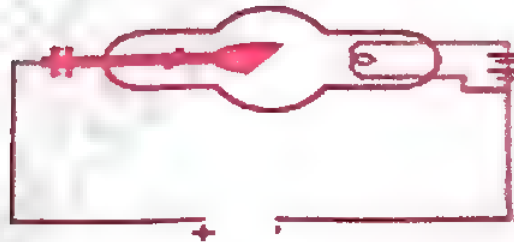
- (أ) $\frac{4}{1}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (ج) $\frac{2}{1}$ (د) $\frac{1}{2}$

32 (مصر دور ثان 2024) طبقاً لنموذج بور في ذرة الهيدروجين ومن الرسم الموضح فأي الاختيارات التالية يكون صحيحاً عند عودة إلكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى هذا المستوي ؟



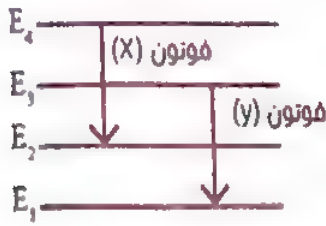
- (أ) ينتج طيف في منطقة الأشعة فوق بنفسجية
(ب) ينتج طيف في منطقة الأشعة تحت الحمراء
(ج) ينتج طيف في منطقة أشعة الطيف المرئي
(د) ينتج طيف في منطقة أشعة إكس

33 (مصر دور ثان 2024) في أنبوبة كولج الموضحة بالشكل كان الهدف مصنوعاً من عنصر عدده الذري = 42.



ثم أعيدت التجربة باستخدام هدف آخر عدده الذري = 76 وبتزايد فرق الجهد بين طرفي الأنبوبة فأي الاختيارات الآتية صحيح؟

	الطول الموجي للطيف المميز	أقل طول موجي للطيف المستمر
(أ)	يزداد	يزداد
(ب)	يقل	يقل
(ج)	يقل	يزداد
(د)	يزداد	يقل



34 (مصر دور ثان 2024) الشكل المقابل يمثل ذرة هيدروجين مثارة

فإن النسبة بين كمية حركة الفوتون (X) تساوي.....
كمية حركة الفوتون (Y)

د) $\frac{148}{55.5}$

ج) $\frac{27}{128}$

ب) $\frac{128}{7}$

أ) $\frac{55.5}{148}$

35 (أزهر أول 2024) فوتونان أحدهما للأشعة السينية والآخر للأشعة جاما فتكون

أ) كتلة فوتون أشعة X أقل من كتلة فوتون أشعة Y

ب) سرعة فوتون أشعة X أكبر من سرعة فوتون أشعة Y

ج) كمية تحرك فوتون أشعة X أكبر من كمية تحرك فوتون أشعة Y

د) سرعة فوتون أشعة X أقل من سرعة فوتون أشعة Y

36 (أزهر أول 2024) للحصول علي متسلسلة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين الأكبر تردداً ، تعود

الإلكترونات من المستويات العليا إلي المستوي

د) الخامس

ج) الثالث

ب) الثاني

أ) الأول

37 (أزهر أول 2024) يقلل الطول الموجي للطيف الخطي المميز للأشعة السينية عندما

ب) يزداد فرق الجهد بين الفتيحة والهدف

أ) يقل فرق الجهد بين الفتيحة والهدف

د) يزداد العدد الذري لعادة الهدف

ج) يقل العدد الذري لعادة الهدف

38 (أزهر أول 2024) خطوط فرونهاوفر في طيف الشمس تعمل أطياف

د) أنبعاث مستحث

ج) متصلة

ب) انبعاث خطي

أ) امتصاص خطي

39 (أزهر ثان 2024) نصف قطر المستوي الثالث لذرة الهيدروجين يُعين من العلاقة.....

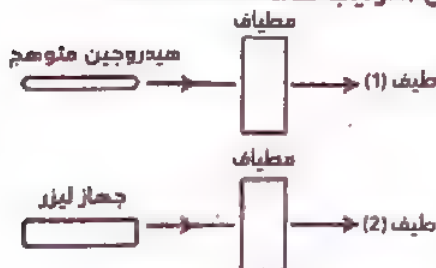
د) $\lambda = \frac{2\pi r}{3}$

ج) $\lambda = \frac{\pi r}{2}$

ب) $\lambda = \pi r$

أ) $\lambda = 2\pi r$

40 (مصر أول 2023) من الشكل المقابل ، نوعا الطيف (1) والطيف (2) على الترتيب هما



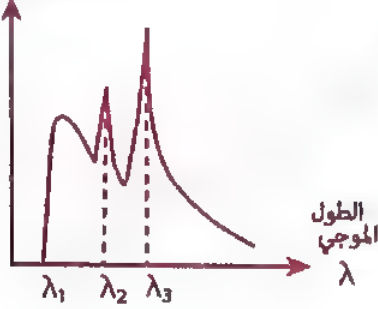
أ) طيف مستمر ، طيف مستمر

ب) طيف مستمر ، طيف خطي

ج) طيف خطي ، طيف خطي

د) طيف خطي ، طيف مستمر

شدة الإشعاع



41 (مصر أول 2023) الشكل البياني يوضح العلاقة بين شدة الأشعة السينية الناتجة من أنبوبة كولدمج و الطول الموجي لها ، فعند زيادة كل من شدة تيار الفتيلة و فرق الجهد بين الأنود و الكاثود في الأنبوبة ، فإن

	قيمة λ_1	قيمة λ_2	قيمة λ_3	شدة الإشعاع
(أ)	تزداد	لا تتغير	لا تتغير	تقل
(ب)	تقل	تزداد	لا تتغير	لا تتغير
(ج)	تقل	لا تتغير	تزداد	تزداد
(د)	تزداد	لا تتغير	لا تتغير	تزداد

42 (مصر أول 2023) سقط فوتون على إلكترون في المستوى الأرضي لذرة الهيدروجين فانتقل الإلكترون إلى مستوى الطاقة (N) ، فإن الطول الموجي للفوتون الساقط

- (أ) $1.56 \times 10^{-26} \text{ m}$ (ب) $1.56 \times 10^{-8} \text{ m}$
(ج) $9.74 \times 10^{-26} \text{ m}$ (د) $9.74 \times 10^{-8} \text{ m}$

43 (مصر ثان 2023) الأساس العلمي لإستخدام الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد الصلبة يعتمد علي

- (أ) قابليتها للحيود عند مرورها خلال البلورات
(ب) شدةها
(ج) المعدي الطيفي الواسع لها
(د) الطبيعة الكمية لها

44 (مصر ثان 2023) في أنبوبة كولدمج استخدم هدف من التنجستين W_{74} لإنتاج الأشعة السينية ، فكان أحد الأطوال الموجية المميزة لأشعة إكس يساوي $1.8 \times 10^{-11} \text{ m}$ ، إذا تم تغيير الهدف بآخر من الموليبدنيوم Mo_{42} فإن أحد الأطوال الموجية المميزة المحتملة لأشعة إكس يساوي

- (أ) $1.5 \times 10^{-3} \text{ nm}$ (ب) $9.4 \times 10^{-3} \text{ nm}$
(ج) $2.8 \times 10^{-4} \text{ nm}$ (د) $7.1 \times 10^{-2} \text{ nm}$

45 (مصر ثان 2023) أكبر طول موجي للطيف المرئي المنبعث من ذرة الهيدروجين يساوي تقريباً

- (أ) 6760 Å (ب) 5670 Å (ج) 6576 Å (د) 7570 Å

الفصل السابع

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

سـ اختر الإجابة الصحيحة:



١ الليزر هو تكبير أو تضخيم لـ

(أ) سرعة فوتونات الضوء
(ب) الطول الموجي لفوتونات الضوء

(ج) طاقة فوتونات الضوء
(د) عدد فوتونات الضوء

٢ الانبعاث الصادر من مصباح النيون ينبعث

(أ) تلقائي (ب) مستحث (ج) ممتص

٣ الفوتونات الناتجة من الانبعاث المستحث متفقة في ...

(أ) التردد (ب) الطول / (ج) الاتجاه (د) جميع ما سبق

٤ الفوتون الناتج بالانبعاث التلقائي من مستوى الإثارة الأول يتفق مع الفوتون المسبب لإثارته إلى هذا المستوى في ...

(أ) التردد فقط (ب) الاتجاه فقط (ج) التردد والاتجاه (د) التردد والاتجاه والطول

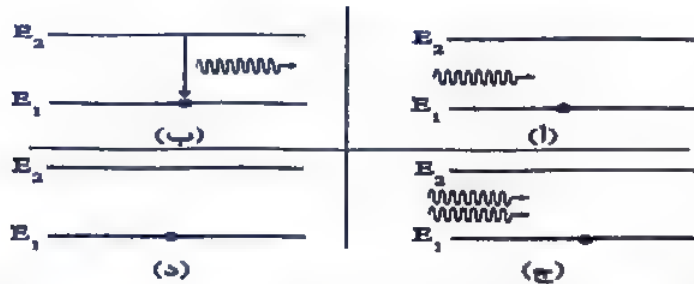
٥ شرط حدوث الانبعاث التلقائي

(أ) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة قبل انقضاء فترة العمر
(ب) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة بعد انقضاء فترة العمر
(ج) أن لا تحتوي المادة على مستوى إثارة شبه مستقر
(د) انقضاء فترة العمر

٦ شرط حدوث الانبعاث المستحث

(أ) أن يكون مستوي (ب) أن تكون فترة العمر كبيرة نسبياً تساوي 10^{-3} sec
(ج) أن تكون فترة العمر صغيرة نسبياً تساوي 10^{-8} sec
(د) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة للإلكترون قبل انقضاء فترة العمر

٧ (دور اول 21) أي الأشكال التالية يعبر عن طيف الانبعاث؟



٨ فترة العمر التي تتخلص فيها الذرة المثارة في مستويات عادية من طاقة إثارتها هي

(أ) 10^{-8} S (ب) 10^{-3} S (ج) 10^{-5} S (د) 10^8 S

9 فترة العمر التي تتخلص فيها الذرة المثارة من طاقة إثارتها في حالة الانبعاث التلقائي من مستوى شبه مستقر هي.....

- (أ) 10^{-8} S (ب) 10^{-3} S (ج) 10^{-5} S (د) 10^3 S

10 النسبة بين فترة العمر للمستوى شبه المستقر إلى مستوى الإثارة العادي هي.....

- (أ) 10^{-5} S (ب) 10^5 (ج) 10^{-11} (د) 10^2

11 النسبة بين فترة العمر في مستوى الإثارة غير المستقر و فترة عمر الذرة في مستوى الإثارة شبه المستقر.....

- (أ) أكبر من الواحد الصحيح (ب) تساوي الواحد الصحيح
(ج) أقل من الواحد الصحيح (د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

12 لزيادة احتمال الانبعاث المستحث يجب أن يكون عدد الذرات المثارة في المستويات العليا للطاقة.....

- (أ) يساوي عدد الذرات في المستوى الأرضي (ب) أكبر من عدد الذرات في المستوى الأرضي
(ج) أصغر من عدد الذرات في المستوى الأرضي (د) معدوما

13 أي الخواص الآتية لا تنطبق على الشعاع المستحث

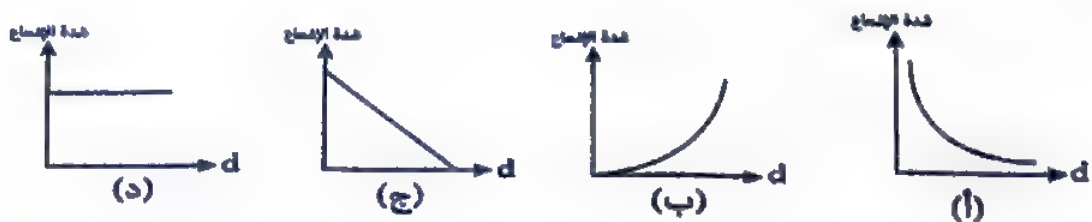
- (أ) مترابط (ب) متوازي (ج) نقي (د) مستقطب



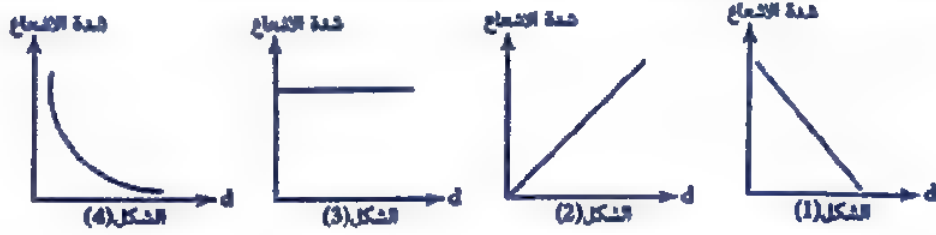
14 في المصدر الضوئي الموضح.....

- (أ) يكون الانبعاث التلقائي هو السائد (ب) يكون الانبعاث المستحث هو السائد
(ج) يحدث الانبعاث التلقائي والمستحث بنفس النسبة (د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

15 الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة إشعاع مصباح كهربائي والمسافة (d) التي يقطعها الإشعاع مبتعدًا عن المصباح هو.....



16 (دور اول 22) الأشكال البيانية الآتية تعبر عن العلاقة بين شدة الإشعاع و البعد عن المصدر d .



فإن الشكل الذي يعبر عن شعاع ليزر هو

(أ) الشكل (1) (ب) الشكل (2) (ج) الشكل (3) (د) الشكل (4)

17 سرعة ضوء شعاع الليزر ... سرعة ضوء المصادر الضوئية العادية.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي

18 الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات أشعة إكس ...

(أ) الترابط (ب) السرعة (ج) أحادية الطول الموجي (د) الطاقة

19 من خصائص أشعة الليزر

(أ) الانبعاث التلقائي (ب) النقاء الطيفي (ج) التعدد في الأطوال الموجية

20 تعتبر فوتونات الليزر

(أ) طيف انبعاث خطي (ب) طيف امتصاص خطي (ج) طيف مستمر

21 إمكانية وصول شعاع الليزر إلى أماكن بعيدة تعني أنه ثابت ...

(أ) الشدة (ب) التردد (ج) الطول الموجي (د) جميع ما سبق

22 النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعني أنها ...

(أ) لا تخضع لقانون الترييب العكسي (ب) ذات طول موجي واحد (ج) مترابطة

23 (تجربي 23) مصدران ضوئيان أحدهما عادي يصدر ضوء أحادي اللون (أزرق) والآخر يصدر شعاع ليزر في

منطقة الطيف الأحمر ، أي من العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) فوتونات شعاع الليزر أكبر طاقة و مترابطة (ب) فوتونات الضوء العادي أكبر طاقة و غير مترابطة (ج) فوتونات الضوء العادي أقل طاقة و مترابطة (د) فوتونات شعاع الليزر أكبر طاقة و غير مترابطة

24 أشعة الليزر لا تخضع لقانون الترييب العكسي؛ أي أنها ...

(أ) بها صفة النقاء الطيفي (ب) ثابتة الشدة أثناء الانتشار (ج) مترابطة (د) جميع ما سبق

25 أشعة الليزر عالية الشدة أثناء الانتشار لأنها ...

(أ) بها صفة النقاء الطيفي (ب) عالية التردد (ج) مترابطة (د) جميع ما سبق

26 قدرة أشعة الليزر للوصول إلى مسافات بعيدة تشير إلى

(أ) شدته (ب) تردده (ج) طول الموجي (د) ترابطها

27 ترابط فوتونات الأشعة الضوئية يعني أنها

(أ) تنطلق بفرق (ب) تتحرك في حزمة (ج) تنطلق بفرق (د) لا تخضع لقانون
طور متغير طور ثابت أشعتها متوازية التريبم العكسي

28 إذا زادت المسافة التي يقطعها شعاع الليزر إلى الضعف فإن شدة الإشعاع ...

(أ) تقل إلى النصف (ب) تقل إلى الربع (ج) تزداد للضعف (د) تظل ثابتة

29 (دور أول 21) حزمة أشعة ليزر قطرها 0.2 cm وشدتها الضوئية (I) عند مصدرها ، فإن شدتها

وقطرها على بُعد 12 m من المصدر

القطر	الشدة	
لا يتغير	لا تتغير	(أ)
يزداد	تزداد	(ب)
يقل	تقل	(ج)
يزداد	تقل	(د)

30 عند استخدام المنشور في تحليل ضوء ليزر لمكوناته

(أ) ينتج طيف له مدى واسع من الأطوال الموجية (ب) ينتج طيف له مدى ضيق من الأطوال الموجية
(ج) ينتج خط طيفي له طول موجي واحد فقط (د) لا ينتج طيف حيث أن المنشور غير قادر على تحليل ضوء الليزر

31 شرط الوصول لحالة الإسكان المعكوس هو

(أ) وصول معظم الذرات لمستوى الإثارة (ب) وصول معظم الذرات لحالة الاستقرار
(ج) وصول معظم الذرات للمستوى الأرضي (د) تقليل الزمن اللازم لإنتاج ضوء الليزر

32 في الليزر التجويف الرنيني هو المسؤول عن ...

(أ) حدوث الإسكان المعكوس (ب) التكبير والتضخيم (ج) إثارة الذرات (د) الإنبعث المستحث

33 من العناصر الأساسية التي توجد في أي جهاز ليزر ...

(أ) الوسط العادي الفعال (ب) فوتونات ذات طاقة عالية (ج) تجويف غير رنيني

34 التجويف الرنيني الخارجي هو الأساس في عملية التكبير الضوئي كما في

(أ) الليزرزات الغازية (ب) الليزرزات الصلبة (ج) الليزرزات السائلة

35 (تجريبي 23) عند استبدال أحد المرآتين في التجويف الرنيني لجهاز ليزر بقطعة من الزجاج الشفاف

وإعادة تشغيل الجهاز.....

(أ) يخرج شعاع الليزر من (ب) يخرج شعاع الليزر من (ج) لا ينتج شعاع ليزر (د) يخرج شعاع الليزر
جهة اللوح الشفاف الجهة التي بها المرآة من الجهاز من كلا الجهتين

36 التجويف الرنيني هو

(أ) وعاء حاوي للمادة (ب) وعاء حاوي للمادة (ج) وعاء حاوي للمادة (د) وعاء حاوي للمادة الفعالة
الفعالة ولا يشارك في الفعالة ومسئول عن تضخيم عدد الفوتونات الانبعاث المستحث الإسكان المعكوس

37 (تجريبي 23) شدة شعاع ليزر (الهيليوم- نيون) تزداد بتأثير

(أ) التفريغ الكهربى (ب) زيادة نسبة الهيليوم (ج) الانعكاسات المتتالية (د) وجود المرآة شبه
داخل أنبوبة الكوارتز عن النيون في الوسط داخل التجويف الرنيني المنفذة في التجويف الرنيني

38 في ليزر الياقوت

(أ) التجويف الرنيني خارجي (ب) التجويف الرنيني داخلي (ج) لا يوجد تجويف رنيني

39 (تجريبي يونيو 21) في ليزر الياقوت المطعم بالكروم تستخدم مصابيح زينون قوية لإثارة ذرات الوسط

الفعال ، فإن النسبة بين $\frac{\text{سرعة شعاع الليزر الناتج في الهواء}}{\text{سرعة ضوء مصباح الزينون في الهواء}} = \dots\dots\dots$

(أ) أكبر من الواحد (ب) تساوي الواحد (ج) أقل من الواحد (د) تساوي صفر

40 مصادر الطاقة أحد العناصر الأساسية لليزر ومنها الإثارة الضوئية التي تعرف باسم

(أ) التفريغ الكهربى (ب) الضخ الضوئي (ج) الإسكان المعكوس

41 تستعمل طريقة الضخ الضوئي العادي في إنتاج ليزر ..

(أ) الهيليوم-نيون (ب) الياقوت (ج) الصبغات السائلة (د) ب و ج معا

42 يستخدم شعاع الليزر كمصدر للطاقة لإثارة ذرات المادة الفعالة في ليزر.....

(أ) الغازات (ب) البلورات الصلبة (ج) الصبغات السائلة (د) أشباه الموصلات

43 صورة الطاقة المستخدمة في إثارة ذرات الوسط الفعال في ليزر الصبغات السائلة هي

(أ) ضوئية (ب) كهربية (ج) حرارية (د) كيميائية

44 عند استعمال مادة صلبة كوسط فعال لإنتاج الليزر يفضل أن تكون الطاقة المستخدمة للإثارة

هي

(أ) طاقة كهربية (ب) الطاقة الحرارية الناتجة عن الضغط الحركي (ج) ضوء وهاج (د) ضوء ليزر

45 الطاقة المسنولة عن إثارة الوسط الفعال الغازي للحصول على شعاع الليزر

(أ) الطاقة الكهربية (ب) الطاقة الذرية (ج) الطاقة النووية

46 أي مما يلي تم تصنيعه أولاً

(أ) الليزر الغازي (ب) ليزر السوائل (ج) ليزر أشباه الموصلات (د) ليزر العواد الصلبة

47 تهبط أول مجموعة من ذرات النيون التي تم إثارتها لتوليد أشعة الليزر هبوطاً ...

(أ) مستحثاً (ب) تلقائياً (ج) فجائياً

48 ليزر الهيليوم- نيون يعتبر ليزر

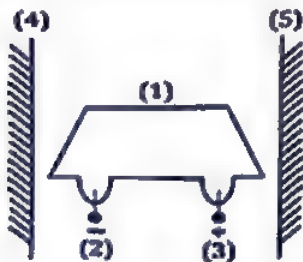
(أ) غازي (ب) سائل (ج) صلب

49 يقع ليزر الهيليوم نيون في منطقة

(أ) الأشعة تحت الحمراء (ب) الضوء المنظور (ج) الأشعة فوق البنفسجية (د) لا توجد إجابة صحيحة

50 (دور اول 21) يبين الشكل الرسم التخطيطي لجهاز ليزر (Ne - He) مكوناته (1) , (2) , (3) , (4) , (5) ,

أي اختيار صحيح له دور هام في عملية تضخيم فوتونات الليزر؟

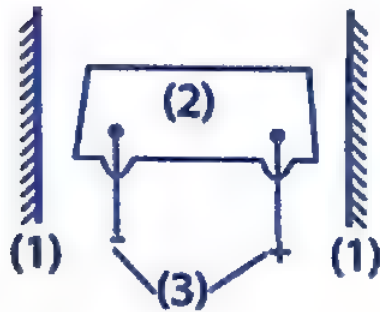


(أ) (1) , (2) (ب) (4) , (5) (ج) (1) , (4) (د) (3) , (5)

51 في ليزر الهيليوم نيون، يتم خلط النيون مع الهيليوم بنسبة

(أ) 10 : 1 (ب) 9 : 1 (ج) 1 : 9 (د) 1 : 10

52 (تجريبي يونيو 21) يوضح الشكل التخطيطي جهاز إنتاج ليزر (الهيليوم - نيون) ، أي الاختيارات تعبر عن دور كل من المكونات (1,2,3) بشكل صحيح؟



(المكون ١)	(المكون ٢)	(المكون ٣)
(أ) إنتاج الفوتونات	إحداث فرق جهد عالي	انعكاس الفوتونات
(ب) انعكاس الفوتونات	يحتوى الوسط الفعال	إحداث فرق جهد عالي
(ج) ضخ طاقة الإثارة للذرات	إثارة ذرات النيون	تضخيم الفوتونات
(د) إنتاج فوتونات الليزر	مصدر الطاقة المستخدم	إثارة ذرات النيون

53 من تطبيقات أشعة الليزر ...

(أ) التصوير العجسم (ب) العروض الضوئية (ج) التسجيل على الأقراص المدمجة (د) جميع ما سبق

54 التصوير الهولوجرافي هو تصوير باستخدام ...

(أ) بعد واحد (ب) بعدين (ج) ثلاثة أبعاد (د) لا توجد إجابة صحيحة

55 الخاصية الي تسمح باستخدام أشعة الليزر فى الهولوجرام هى أنها

(أ) مترابطة (ب) أحادية الطول الموجي (ج) تحتفظ بشدة ثابتة (د) لها شدة عالية

56 الصورة التي نراها عند اضاءة الهولوجرام بشعاع ليزر عبارة عن صورة

(أ) حقيقية مساوية (ب) حقيقية ثلاثية الأبعاد (ج) تقديرية ثلاثية الأبعاد

57 الأشعة المرجعية المستخدمة في التصوير العجسم تكون فوتوناتها

(أ) بينها فرق في الطور ثابت قيمته π (ب) تحمل معلومات عن اختلاف الشدة (ج) لها نفس طاقة الفوتونات المنعكسة عن الجسم المراد تصويره (د) تحمل نوعين من اختلاف المعلومات هما (فرق الطور والسعة)

58 الأشعة التي تسقط على الجسم المراد تصويره كانت مترابطة ولكنها بعد أن تنعكس عن الجسم المراد تصويره

(أ) تحمل اختلاف واحد في المعلومات وهو (فرق المسار أو فرق الطور) (ب) تحمل اختلاف واحد في المعلومات وهو (اختلاف الشدة أو (السعة)) (ج) تحمل اختلافين في المعلومات وهما (فرق الطور) و (السعة) (د) تحمل اختلافاً واحداً في المعلومات عادياً وتحمل اختلافين في المعلومات إذا كان تصويراً مجسماً

59 تتميز الأشعة المرجعية المستخدمة في التصوير المجسم بأن

- (أ) فوتوناتها مختلفة الشدة (حيث الشدة هي مربع السعة)
(ب) فوتوناتها مختلفة الطور (حيث فرق الطور $\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسار}$)
(ج) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور
(د) فوتوناتها متفقة الطور وفي الشدة والطور

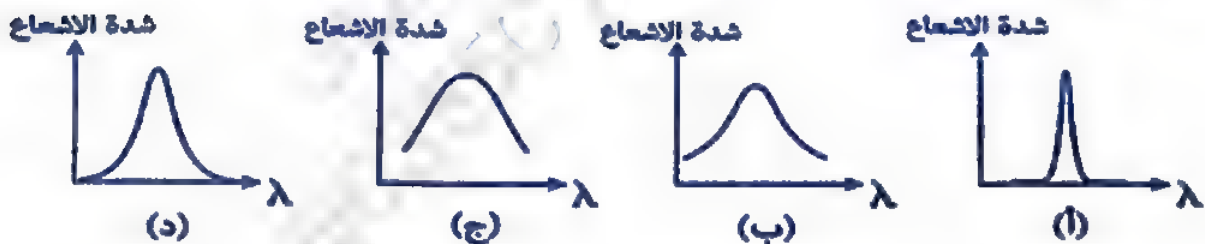
60 المعلومات المسجلة على اللوح الفوتوغرافي في التصوير الثنائي الأبعاد تعثل

- (أ) نوع واحد من المعلومات وهو السعة
(ب) نوع واحد من المعلومات وهو الطور
(ج) نوعين من المعلومات هما السعة والطور
(د) نوعين من المعلومات هما الشدة و فرق المسار

61 الهولوجرام

- (أ) هو صورة ثلاثية الأبعاد
(ب) لا يسجل إلا صورة واحدة فقط على نفس اللوح الفوتوغرافي
(ج) يمكنه تسجيل أكثر من صورة على نفس اللوح
(د) يمكن تمييز الصورة

62 (دور ثان 22) تعبر الأشكال البيانية التالية عن العلاقة بين شدة الإشعاع و الطول الموجي (λ) لعدة مصادر ضوئية بنفس مقياس الرسم ، أي شكل يمثل الإشعاع الذي يمكن استخدامه في التصوير المجسم ؟



63 تتميز الأشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره تصويراً مجسماً

- (أ) فوتوناتها مختلفة الشدة (حيث الشدة تساوي مربع السعة)
(ب) فوتوناتها مختلفة الطور (حيث فرق الطور $\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسار}$)
(ج) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومختلفة التردد
(د) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومتفقة التردد

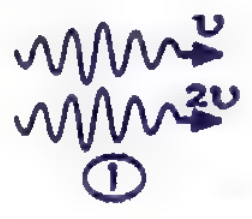
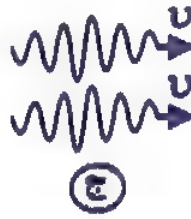
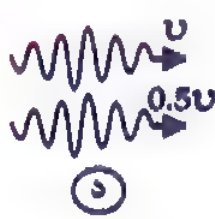
64 المعلومات المسجلة في التصوير الثلاثي الأبعاد المعلومات المسجلة في التصوير الثنائي الأبعاد

- (أ) أكثر من (ب) أقل من (ج) هي نفس (د) لا يمكن تحديد علاقتها مع

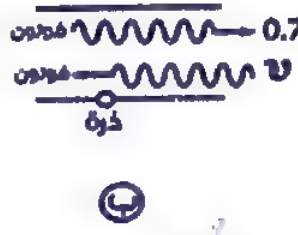
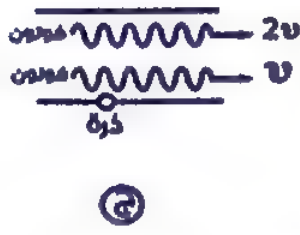
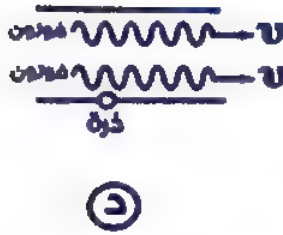
65 فرق الطور بين موجتين يساوي فرق المسار مضروباً في ...

- (أ) $\frac{\lambda}{2\pi}$ (ب) $\frac{2\pi}{\lambda}$ (ج) $2\pi\lambda$

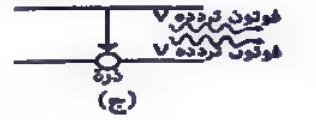
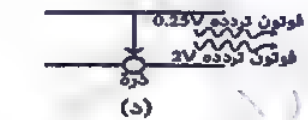
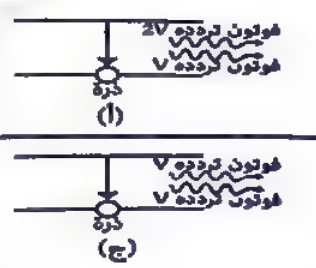
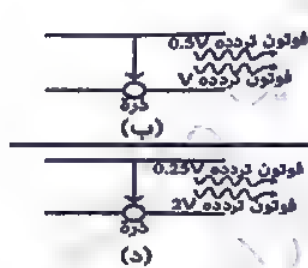
66 أي من أزواج الفوتونات التالية تعبر عن فوتونين مترابطين؟



67 (دور ثان 21) أي من الصور الأربعة تعبر عن مفهوم النقاء الطيفي لليزر؟



68 (تجريبي يونيو 21) فوتون تردده v سقط على ذرة مثارة كما بالشكل المقابل ، أي من الصور الأربعة تعبر عن خصائص الانبعاث المستحث؟



69 طاقة الفوتون الناتج من الانبعاث المستحث ... طاقة الفوتون الأصلي.

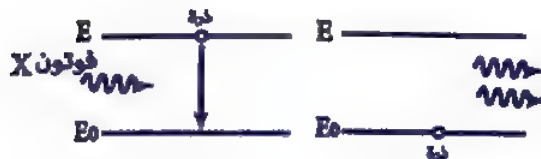
(ملحوظة: الفوتون الأصلي/الساقط ← يُقصد به الفوتون المسبب للانبعاث المستحث)

(أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي

70 حدث انبعاث مستحث بتأثير فوتون (P) فنتج عنه انبعاث فوتون (Q) ، أي من العبارات التالية صحيح بالنسبة للفوتونين (P) و (Q)

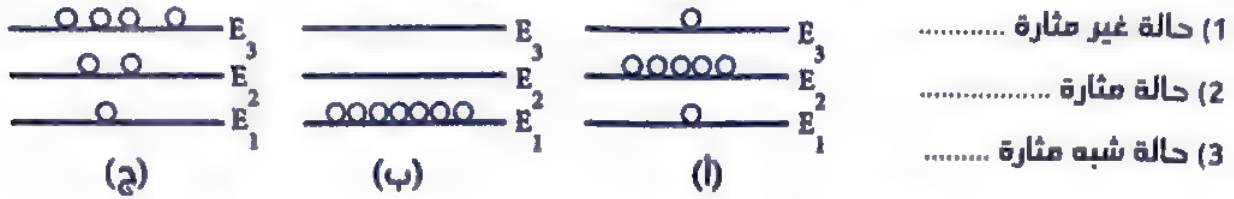
- | | | | |
|--|--|--|--|
| (أ) مختلفين في التردد
ولهما نفس الطور
ويتحركان في نفس
الاتجاه | (ب) لهما نفس التردد
وبينهما فرق في الطور
قيمه π ويتحركان في
نفس الاتجاه | (ج) لهما نفس التردد
ولهما نفس الطور
ويتحركان في
نفس الاتجاه | (د) لهما نفس التردد
ولهما نفس الطور
ويتحركان في
اتجاهين مختلفين |
|--|--|--|--|

71 (دور اول 22) حتى يحدث انبعاث مستحث يجب أن تكون طاقة الفوتون $X = \dots\dots\dots$



- (أ) $E + E_0$ (ب) $E - E_0$ (ج) $2(E - E_0)$ (د) $2(E + E_0)$

72 الأشكال التي أمامك تمثل حالة الإسكان المعكوس عن طريق مستوي ثالث شبه مستقر.



73 يكون ضوء الليزر أحادي اللون لأن

(أ) ذرات الوسط الفعال تكون في حالة الإسكان المعكوس	(ب) ذرات الوسط الفعال تكون في المستوى شبه المستقر	(ج) الفوتونات الناتجة بالإنبعاث المستحث تنعكس بين المرأتين في التجويف الرنيني أكثر من مرة	(د) الفوتون المسبب لحالة الانبعاث المستحث يحرر فوتونات لها نفس طاقته
--	---	---	--

74 ضوء الليزر الأحمر يتميز بالنقاء الطيفي أي أنه

(أ) له مدى واسع من الأطوال الموجية	(ب) بقعته المضيئة نجدها لها درجة واحدة من اللون الأحمر	(ج) لا ينكسر عندما يسقط على منشور ثلاثي	(د) يتفرق إلى ألوان كثيرة منفصلة عن بعضها البعض عند مروره في منشور
------------------------------------	--	---	--

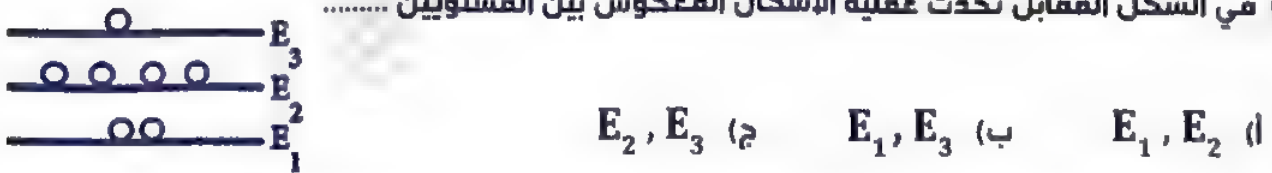
75 النسبة بين كتلة فوتون ضوء ليزر أحمر إلى كتلة فوتون ضوء عادي أحمر ، لها نفس التردد تكون

(أ) أكبر من 1	(ب) أصغر من 1	(ج) تساوي 1
---------------	---------------	-------------

76 شعاع ليزر قدرته P_w ينبعث بتردد ν فإن عدد الفوتونات الموجودة في طول $1m$ من الشعاع هي

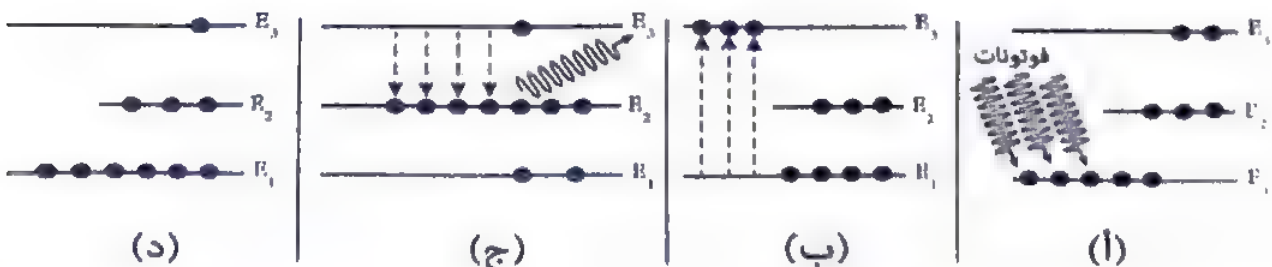
(أ) $\frac{P_w}{c}$	(ب) $\frac{P_w}{h\nu}$	(ج) $\frac{P_w c}{h\nu}$	(د) $\frac{P_w}{h\nu}$
---------------------	------------------------	--------------------------	------------------------

77 في الشكل المقابل تحدث عملية الإسكان المعكوس بين المستويين



78 (دور اول 21) لديك أربعة أشكال تمثل مراحل إنتاج الليزر ، أي من الأشكال يمثل

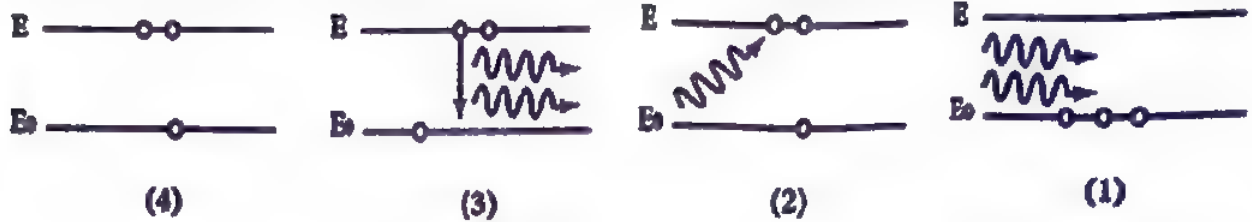
عملية الإسكان المعكوس؟



79 كل معا يلي صحيح فيما يخص عملية إنتاج الليزر ما عدا أن

- (أ) الانبعاث التلقائي يحدث أثناء عملية الإنتاج
(ب) شدة أشعة الليزر تتغير تبعا لمعامل الانعكاس للمرأة شبه المنفذة
(ج) إنتاج الليزر لا يتطلب وجود مصدر طاقة خارجي
(د) الوسط الفعال لليزر يحتوي على مستوى طاقة شبه مستقر

80 (دور ثان 22) الأشكال التخطيطية (1)، (2)، (3)، (4) تمثل خطوات الحصول على فوتونات الليزر،



فإن الترتيب الصحيح لخطوات الحصول على شعاع الليزر هو

- (أ) 1 ← 2 ← 3 ← 4 (ب) 1 ← 2 ← 4 ← 3 (ج) 1 ← 2 ← 4 ← 3 (د) 1 ← 2 ← 4 ← 3

81 يشترط في الوسط الفعال أن يكون له عدد من مستويات الطاقة تتحقق بها الإنتقالات الضرورية لحدوث:

- (أ) الإمتصاص (ب) الانبعاث التلقائي (ج) الانبعاث المستحث (د) كل الاحتمالات السابقة

82 النسبة بين الطول الموجي للأشعة الحرارية إلى الطول الموجي لأشعة ليزر الهيليوم - نيون

- (أ) أقل من 1 (ب) أكبر من 1 (ج) تساوي 1

83 النسبة بين الطول الموجي للأشعة السينية والطول الموجي لأشعة الليزر هيليوم نيون ...

- (أ) أقل من 1 (ب) أكبر من 1 (ج) تساوي 1

84 في ليزر الهيليوم نيون تكون الطاقة المنبعثة من ذرة النيون ... الطاقة المنتقلة إلى ذرة النيون عند اصطدامها بذرات الهيليوم

- (أ) أكبر من (ب) أصغر من (ج) تساوي

85 في ليزر الهيليوم نيون تكون الطاقة المنبعثة من ذرة النيون في صورة أشعة ليزر ... الطاقة المنتقلة إلى ذرة النيون عند اصطدامها بذرات الهيليوم

(أ) أكبر من (ب) أصغر من (ج) تساوي

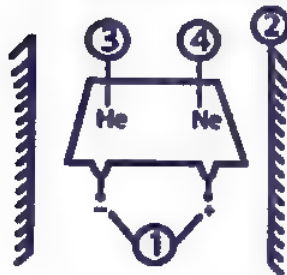
86 طاقة إثارة النيون في ليزر (الهيليوم - نيون) تساوي

(أ) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة المستوى الأرضي (ب) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة المستوى الأول (ج) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الأول وطاقة المستوى الأرضي (د) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثالث وطاقة المستوى الأرضي

87 تنبعث أشعة الليزر في ليزر (الهيليوم - نيون) من ذرات

(أ) الهيليوم (ب) النيون (ج) كلاهما (د) لا يمكن تحديد الإجابة

88 (دور ثان 21) يوضح الشكل تركيب جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ، فإن ذرات النيون (Ne) تثار ، وذلك بسبب



(أ) تصادمها مع (ب) تصادمها مع (ج) تصادمها مع (د) اكتسابها (2) ذرات المكون (3) ذرات المكون (3) طاقة من (1) المكون (1) غير المثارة

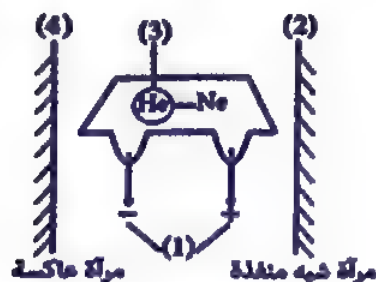
89 تفقد ذرات الهيليوم المثارة في ليزر الهيليوم نيون طاقة إثارتها وتعود إلى المستوى الأرضي نتيجة

(أ) التصادم مع ذرات هليوم غير مثارة (ب) التصادم مع ذرات نيون غير مثارة (ج) إطلاق فوتون (د) انبعاث فوتون بالانبعاث المستحث

90 يصاحب عملية الانبعاث المستحث في ليزر الهيليوم نيون انتقال ذرات النيون من ...

(أ) المستوى شبه المستقر إلى المستوى الأرضي (ب) المستوى الأرضي إلى المستوى شبه المستقر (ج) المستوى شبه المستقر إلى مستوى إثارة أدنى (د) المستوى شبه المستقر إلى مستوى إثارة أعلى

91 (دور اول 22) الشكل المقابل يوضح تركيب جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ، أي من المكونات (1,2,3,4) المسئول عن إثارة ذرات النيون؟



(أ) 4 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

92 السبب في حدوث حالة الإسكان المعكوس في ليزر الهيليوم- نيون هي

- (أ) التفريغ الكهربائي لذرات الهيليوم
(ب) التصادمات العرنة للهيليوم مع النيون
(ج) التصادمات الغير مرنة للهيليوم مع النيون
(د) التفريغ الكهربائي لذرات النيون

93 كل جزء صغير من الهولوجرام يحتوي على معلومات من

- (أ) كل الجسم المراد تصويره
(ب) جزء صغير من الجسم في الموضع المقابل لهذا الجزء من الهولوجرام
(ج) جزء صغير في الجسم في الموضع المعاكس لهذا الجزء من الهولوجرام
(د) جزء صغير من الجسم في موضع عشوائي لموضع هذا الجزء من الهولوجرام

94 يمكن إجراء عملية جراحية لإستئصال أنسجة بدون دماء وبدون سكين باستخدام كبديل عن السكين

- (أ) الأشعة السينية
(ب) أشعة جاما
(ج) أشعة الليزر
(د) الأشعة تحت الحمراء

95 أهم أسباب إستخدام ضوء الليزر في إستعماله في ثقب الماس

- (أ) شدته العالية
(ب) سرعته العالية
(ج) نقاءه الطيفي
(د) جميع ما سبق

96 شعاعان ضوئيان طولهما الموجي λ ينعكسان من على جسم عند تصويره تصويراً مجسماً فكان فرق المسير بينهما يساوي $\frac{\lambda}{4}$ ، فإن فرق الطور بين هذين الشعاعين يساوي

- (أ) $\frac{2}{\pi}$
(ب) $\frac{\pi}{4}$
(ج) $\frac{\pi}{8}$
(د) $\frac{\pi}{2}$

97 شعاعان ضوئيان طولهما الموجي λ ينعكسان من على جسم عند تصويره تصويراً مجسماً فكان فرق الطور بينهما يساوي $\frac{\pi}{4}$ ، فإن فرق المسير بين هذين الشعاعين يساوي

- (أ) $\frac{2}{\pi}$
(ب) $\frac{\lambda}{4}$
(ج) $\frac{\lambda}{8}$
(د) $\frac{\lambda}{2}$

98 (دور ثان ٢١) في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد لجسم باستخدام الليزر كان فرق المسار بين الأشعة المنعكسة عن الجسم $\frac{2}{3}\lambda$ فإن فرق الطور بين هذه الأشعة يساوي

- (أ) $\frac{3}{4}\pi$
(ب) π
(ج) $\frac{4}{3}\pi$
(د) $\frac{3}{2}\pi$



99 حتى تثار ذرة من المستوى الأرضي E_0 إلى مستوى الإثارة E_1 فلا بد أن

(أ) تمتص فوتون طاقته $E_1 - E_0$	(ب) تمتص فوتون طاقته $E_1 + E_0$	(ج) ينبعث منها فوتون طاقته $E_1 - E_0$	(د) ينبعث منها فوتون طاقته $E_1 + E_0$
----------------------------------	----------------------------------	--	--

100 شعاع ليزر يسقط على حائل من مسافة d فتتكون بقعة ضوئية شدتها A , فإذا زادت المسافة لتصبح $2d$ فإن شدتها تكون

(أ) A	(ب) $\frac{1}{2} A$	(ج) $\frac{1}{4} A$	(د) $2A$
---------	---------------------	---------------------	----------

101 شعاع ليزر يسقط على حائل من مسافة 2 متر فتتكون بقعة ضوئية نصف قطرها 0.2 cm , فإذا زادت المسافة لتصبح 4 متر , فإن نصف قطر البقعة الضوئية يكون

(أ) 0.4 cm	(ب) 0.2 cm	(ج) 0.04 cm	(د) 0.1 cm
----------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

102 تعرض سطح للإضاءة بمصادر مختلفة لها نفس القدرة الضوئية على نفس البعد , فتكون شدة الإضاءة أكبر باستخدام ...

(أ) ضوء مصباح التنجستين	(ب) ضوء مصباح الفلورسنت	(ج) ضوء مصباح النيون	(د) ضوء ليزر
-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------

103 إذا سقط شعاع من ضوء الليزر على أحد أوجه منشور ثلاثي فإنه يخرج

(أ) على استقامته دون انحراف عن مساره	(ب) منحرف عن مساره بزاوية انحراف كبيرة	(ج) منحرف عن مساره دون انحراف	(د) متحلل للوان الطيف المرئي السبعة
--------------------------------------	--	-------------------------------	-------------------------------------

104 شعاع ليزر قدرته 300 W وقطر حزمته 3 mm فإن شدة الشعاع هي W/cm^2 هي

(أ) 4.25×10^{-3}	(ب) 4.25×10^3	(ج) 8.5×10^3	(د) 4.25×10^{-6}
---------------------------	------------------------	-----------------------	---------------------------

105 الطول الموجي لشعاع ليزر ناتج عن انتقال إلكترون بين مستويين بينهما فرق في الطاقة

مقداره 2.8 eV هو

(علما بأن : $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(أ) 2.8 Å	(ب) 4.3308 Å	(ج) 5548.4 Å	(د) 4436.38 Å
---------------------	------------------------	------------------------	-------------------------

للحصول على كل كتب

المراجعة النهائية والمذكرات

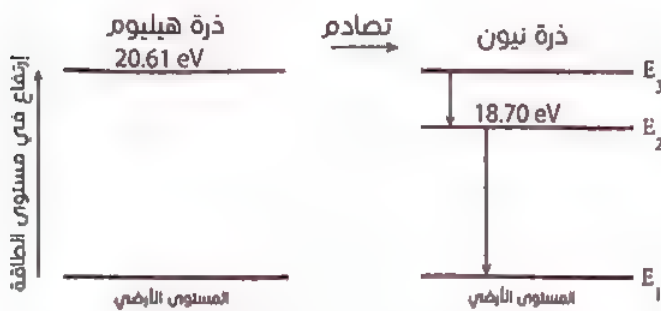
اضغط هنا

او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

106 بالرغم من أن طاقة الإثارة للهيليوم (20.61 eV) أقل قليلاً من طاقة الإثارة للنيون (20.66 eV) إلا أن ذرات النيون تثار بالتصادمات مع ذرات الهيليوم لأن ذرات النيون تكتسب الفرق المطلوب في الطاقة عن طريق

- (أ) الطاقة الكهربائية (ب) الطاقة الحرارية الناتجة من عودة الإلكترونات النيون للمستوى الأرضي
(ج) طاقة الحركة لذرات الهيليوم (د) الطاقة الضوئية المستخدمة لحدوث عملية الضخ الضوئي

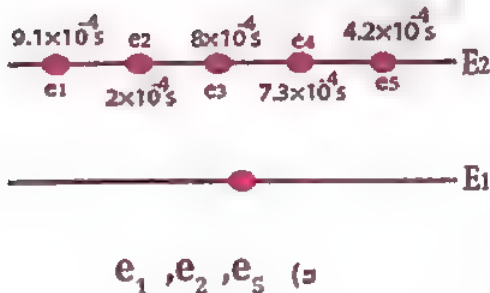


107 الشكل المقابل يوضح بعض من مستويات الطاقة في ذرة الهيليوم وفي ذرة النيون في ليزر الهيليوم-نيون، فأى العبارات التالية ليس بالضرورة صحيحاً؟

- (أ) طاقة المستوى E_3 لابد أن تكون قريبة من 20.61 eV (ب) الانتقال من E_2 إلى E_1 ينتج عنه فوتون في منطقة الأشعة تحت الحمراء
(ج) الانتقال من E_3 إلى E_2 ينتج عنه فوتون طوله الموجي يقترب من 632.8 nm (د) تستخدم التصادمات في إثارة ذرات النيون لتحقيق وضع الإسكان العكوس

108 (دور ثان 22) يوضح الشكل وضع الإسكان العكوس في غاز النيون و الفترة الزمنية التي قضتها كل ذرة من الذرات الخمسة المثارة بالمستوى شبه المستقر E_2 حتى لحظة ما،

وبفرض أنه بعد مضي $5 \times 10^{-4} \text{ s}$ من تلك اللحظة ستصل فوتونات طاقة كل منها



(أ) إلى الذرات الخمسة الموضحة بالمستوى E_2 أي من الذرات الخمسة ستحدث قبل انتهاء فترة العمر لها؟ (بفرض أن فترة العمر للمستوى شبه المستقر $(E_2) = 10^{-3} \text{ s}$)

(أ) e_1, e_2, e_5

(ب) e_2, e_5

(ج) e_2, e_4

(د) e_1, e_3

الفصل الثامن

كل كتب المراجعة النهائية
والملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

الفصل الثامن

٥٥



أشياء الموصلات النقية وغير النقية

س١ اختر الإجابة الصحيحة:

- 1 حاملات الشحنة في أشباه الموصلات هي ...
(أ) الإلكترونات (ب) الفجوات
(ج) الإلكترونات والفجوات معًا (د) لا توجد إجابة صحيحة
- 2 السيليكون النقي يصبح عازلاً تمامًا عند ...
(أ) 0°C (ب) -273°C (ج) -373°K (د) لا توجد إجابة صحيحة
- 3 (أزهر 2009) التوصيلية الكهربائية لأشباه الموصلات النقية عند درجة صفر كيلفن تكون
(أ) كبيرة (ب) صغيرة (ج) منعدمة
- 4 تعتبر الفجوة في البلورة الموجبة مكان
(أ) إلكترون زائد (ب) إلكترون ناقص في رابطة (ج) رابطة تساهمية (د) رابطة أيونية
- 5 (مصر 2006) النسبة بين طاقة الإلكترون داخل الذرة وطاقته وهو حر
(أ) تساوي الواحد الصحيح (ب) أكبر من الواحد الصحيح (ج) أقل من الواحد الصحيح
- 6 (تجربي 2017) اندماج الكترول حر في فجوة موجبة في بلورة السيليكون يؤدي إلى
(أ) تكوين رابطة أيونية (ب) إطلاق حرارة أو ضوء (ج) امتصاص حرارة أو ضوء
- 7 إذا تم رفع درجة حرارة أشباه الموصلات النقية فإن التوصيلية الكهربائية لها
(أ) تنقص لنقص (ب) تنقص لزيادة (ج) تزداد لزيادة (د) تزداد لنقص
الإلكترونات الحرة الإلكترونات الحرة الإلكترونات الحرة الإلكترونات الحرة
- 8 أي العبارات التالية أفضل لوصف عملية التوصيل في أشباه الموصلات
(أ) حركة الفجوات هي (ب) حركة الإلكترونات (ج) تقل مقاومة أشباه (د) تزداد مقاومة أشباه
المسئول الوحيد عن المسئول الوحيد هي المسئول الوحيد هو
عملية التوصيل عن عملية التوصيل درجة الحرارة الضوء الساقط عليها
- 9 يوجد في أشباه الموصلات نوعين من حاملات الشحنة هما الإلكترونات الحرة والفجوات فتكون
(أ) حرية الإلكترونات في (ب) حرية الفجوات في (ج) كلا من الفجوات (د) كلا من الفجوات
الحركة أكبر من حرية الحركة أكبر من حرية والإلكترونات مقيد الحركة
الفجوات في الحركة الإلكترونات في الحركة نفس حرية الحركة

10 إتجاه حركة الإلكترونات في أشباه الموصلات النقية يكون

- (أ) في اتجاه المجال (ب) في عكس اتجاه (ج) إتجاه عشوائي بالرغم (د) في نفس إتجاه
الكهربي المطبق على المجال الكهربي المطبق من تطبيق جهد كهربي حركة الفجوات
شبه الموصل على شبه الموصل على شبه الموصل

11 بعد وصول بلورة نقية لحالة الإتزان الحراري وتعت زيادة زمن تعرض البلورة لنفس درجة الحرارة فإن

- (أ) عدد حاملات (ب) عدد حاملات (ج) عدد حاملات الشحنة يظل (د) عدد حاملات الشحنة
الشحنة يزداد الشحنة يقل ثابت لأنه شبه موصل وصل السالبة يزداد ، بينما يقل عدد
حاملات الشحنة الموجبة لحالة الإتزان الحراري

12 عندما تفقد الرابطة التساهمية في أشباه الموصلات الكترونا بالحرارة يترتب على ذلك

- (أ) ظهور فجوة (ب) ظهور فجوة (ج) أن تصبح الذرة التي (د) تقل التوصيلية الكهربية
موجبة الشحنة متعادلة الشحنة فقدت إلكترونات أيونا لها لنقص عدد الإلكترونات

13 عند رفع درجة حرارة بلورة شبه الموصل غير النقية، فإن التوصيلية الكهربية لها

- (أ) تزداد (ب) تظل كما هي (ج) تقل (د) لا يمكن تحديد الإجابة إلا
بمعرفة شبه الموصل

14 عند رفع درجة حرارة ملف من النحاس وبلورة سليكون فإن التوصيلية الكهربية

- (أ) تزداد للنحاس (ب) تقل للنحاس وتزداد (ج) تزداد لكل منهما (د) تقل لكل منهما
وتقل للسليكون للسليكون

15 حاملات الشحنة السائدة في البلورة من النوع n ...

- (أ) الإلكترونات (ب) الأيونات السالبة (ج) الأيونات الموجبة (د) الفجوات الموجبة

16 حاملات الشحنة السائدة في البلورة الموجبة p-type هي

- (أ) الإلكترونات (ب) الفجوات (ج) الإلكترونات والفجوات معاً (د) البروتونات

17 الإلكترونات الحرة في بلورة أشباه الموصلات من النوع (p-type)

- (أ) تمثل (ب) تمثل (ج) تمثل حاملات الشحنة السائدة (د) تمثل حاملات الشحنة السائدة
حاملات حاملات عند التوصيل بجهد كهربي عالي ، عند التوصيل بجهد كهربي عالي ،
الشحنة الشحنة وتمثل حاملات الشحنة الأقلية عند وتمثل حاملات الشحنة السائدة عند
السائدة الأقلية التوصيل بجهد كهربي منخفض التوصيل بجهد كهربي منخفض

18 شبه الموصل غير النقي للبلورة من النوع السالب ...

(أ) سالب (ب) متعادل (ج) موجب

19 (تجريبي 2016 - السودان 2016) عند تطعيم بلورة سيلكون نقية بعنصر خماسي فإن البلورة تكون.....

(أ) موجبة (ب) سالبة (ج) متعادلة

20 في البلورة السالبة لشبه الموصل النقي.....

(أ) تركيز الإلكترونات (ب) تركيز الإلكترونات (ج) تركيز الإلكترونات (د) تركيز الإلكترونات أكبر
أكبر من تركيز أقل من تركيز الفجوات يساوي تركيز الفجوات من تركيز الفجوات ثم
الفجوات يقل ويتساوي معها

21 عند تشويب الجرمانيوم والسليكون النقي بذرات أنتيمون تزداد التوصيلية الكهربائية بزيادة

(أ) الفجوات الموجبة (ب) شحنات سالبة (ج) أيونات موجبة (د) أيونات سالبة

22 تتوفر الإلكترونات التي تجعل بلورة الجرمانيوم موصلة عند إضافة شوائب من

(أ) البورون (ب) الألومنيوم (ج) الزرنيخ (د) الجاليوم

23 عند إضافة ذرات الانتيمنون الي بلورة السليكون النقي تعمل علي

(أ) زيادة تركيز n (ب) زيادة تركيز p (ج) نقص تركيز n (د) نقص تركيز p

24 تشترك ذرة الجاليوم في البلورة الموجبة مع عدد من ذرات الجرمانيوم يبلغ

(أ) ثلاث ذرات (ب) أربع ذرات (ج) خمس ذرات (د) ذرتان

25 عند زيادة درجة حرارة شبه موصل من النوع p-type يحدث

(أ) زيادة في عدد الإلكترونات ونقص في عدد الفجوات ونقص في عدد الفجوات
(ب) زيادة في عدد الفجوات ونقص في عدد الإلكترونات
(ج) ثبات في عدد الإلكترونات والفجوات
(د) زيادة في عدد الإلكترونات والفجوات بنفس المقدار

26 (مصر 2015 ثاني) في البلورة من النوع (p-type) تكون نسبة تركيز الفجوات إلى تركيز الإلكترونات

الحررة عند درجة حرارة معينة الواحد

(أ) أكبر من (ب) تساوي (ج) أقل من

27 في بلورة شبه الموصل غير النقي إذا كانت p,n هما تركيز الإلكترونات الحررة والفجوات على الترتيب ,

فإنه لابد أن يكون.....

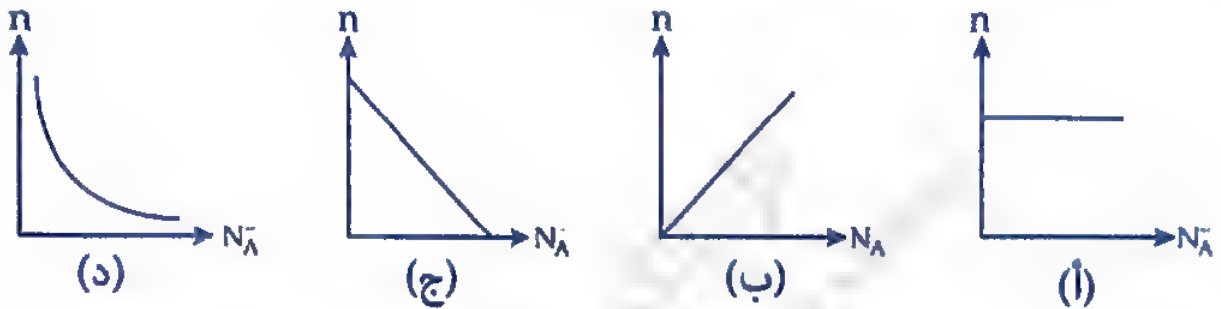
(أ) $n > p$ (ب) $n < p$ (ج) $n = p$ (د) $n \neq p$

28 اتجاه حركة الفجوات في أشباه الموصلات النقية يكون

- (أ) في اتجاه المجال الكهربائي المطبق على شبه الموصل
(ب) في عكس اتجاه المجال الكهربائي المطبق على شبه الموصل
(ج) اتجاه عشوائي بالرغم من تطبيق جهد كهربائي على شبه الموصل
(د) في نفس اتجاه حركة الإلكترونات

29 أي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين تركيز الإلكترونات (n) وتركيز ذرات الألومنيوم

(N_A) في بلورة شبه موصل من النوع الموجب (p-type)



30 (تجريبي/يونيو 21). عند تبريد بلورة الجرمانيوم (Ge) النقية إلى درجة الصفر المئوي ($0^\circ C$) فإن

التوصيلية الكهربائية لها

- (أ) تزداد (ب) تقل (ج) تنعدم (د) لا تتغير



31 بلورة شبه موصل نقية ، تركيز الإلكترونات أو الفجوات بها هو $10^{12} cm^{-3}$

، تم تطعيمها بفسفور تركيزه $10^{15} cm^{-3}$ ، فإن تركيز الفجوات يصبح

- (أ) $10^{12} cm^{-3}$ (ب) $10^{15} cm^{-3}$ (ج) $10^9 cm^{-3}$ (د) $10^{24} cm^{-3}$

32 (دور أول 21). إذا علمت أن تركيز الإلكترونات الحرة في بلورة الجرمانيوم النقية في حالة الإتزان

الديناميكي الحراري تساوي $2 \times 10^8 cm^{-3}$ ، فإن تركيز الفجوات المتوقع

- (أ) أكبر من $2 \times 10^8 cm^{-3}$ (ب) يساوي $2 \times 10^8 cm^{-3}$ (ج) أقل من $2 \times 10^8 cm^{-3}$ (د) يساوي صفراً

33 (دور ثان 21). بغرض خفض درجة حرارة بلورة سيليكون (Si) نقى وسلك من النحاس إلى درجة الصفر

المطلق (OK) ، فإن التوصيلية الكهربائية

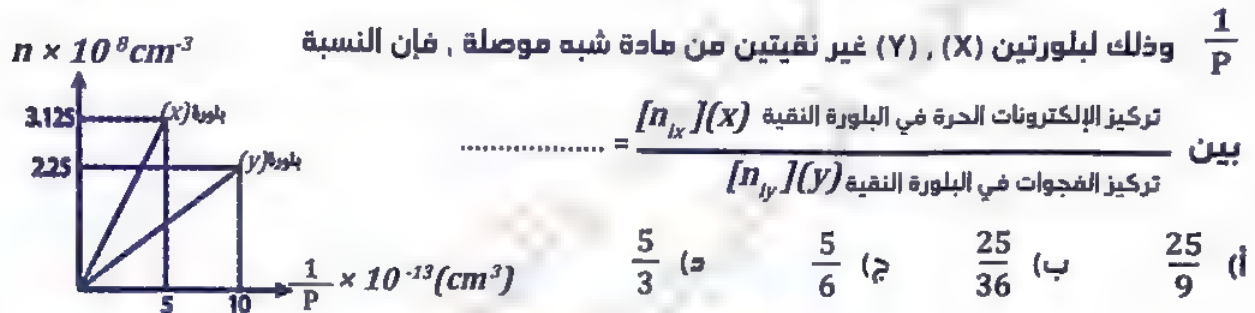
- (أ) تنعدم للسيليكون وتزداد للنحاس (ب) تنعدم لكل من السيليكون و النحاس (ج) تزداد لكل من السيليكون و النحاس (د) تزداد للسيليكون وتنعدم للنحاس

34 (دور اول 22). يوضح الجدول تركيز حاملات الشحنة لأربع عينات من نفس مادة شبه موصل نقى عند درجات حرارة مختلفة , أى الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لدرجة حرارة هذه العينات ؟

تركيز حاملات الشحنة فى العينة	درجة حرارتها	
$1.6 \times 10^{16} m^{-3}$	T_w	W
$1.5 \times 10^{11} cm^{-3}$	T_x	X
$1.6 \times 10^{15} m^{-3}$	T_y	Y
$1.5 \times 10^{10} cm^{-3}$	T_z	Z

(i) $T_w > T_y > T_x > T_z$ (ب) $T_x > T_w > T_z > T_y$ (ج) $T_z > T_x > T_y > T_w$ (د) $T_y > T_z > T_w > T_x$

35 (دور ثان 22). يوضح الشكل البياني العلاقة بين تركيز الإلكترونات الحرة (n) ومقلوب تركيز الفجوات $\frac{1}{p}$ وذلك لبلورتين (X) , (Y) غير نقيتين من مادة شبه موصلة , فإن النسبة



الوصلة الثانية

36 لتحويل البلورة من النوع السالب $n-type$ إلى وصلة ثنائية فإن جزء منها يطعم بـ ...

(أ) الفوسفور (ب) الكربون (ج) الجاليوم

37 العنصر الذي لا يعطي شبه موصل من النوع الموجب عندما تطعم به بلورة السيليكون

(i) B^{+3} (ب) Sb^{+5} (ج) Ni^{+2} (د) Al^{+3}

38 من استخدام النبايط الإلكترونية لأشباه الموصلات ...

(أ) قياس شدة الضوء (ب) قياس الضغط (ج) قياس الرطوبة (د) جميع ما سبق

39 إذا كان الداود متصل في دائرة إلكترونية فإنه يكون من ...

(أ) المكونات الفعالة (ب) المكونات غير الفعالة (ج) الاثنين معاً

40 وحدات البناء التي تُبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية ...

(أ) النبايط الإلكترونية (ب) البوابات المنطقية (ج) الداودات فقط

41) شمع المنطقة القاحلة في الوصلة الثانية

- | | | | |
|--|--|---|--|
| (أ) يزداد بزيادة جهد التوصيل العكسي للوصلة | (ب) يزداد بنقص جهد التوصيل العكسي للوصلة | (ج) يزداد بزيادة جهد التوصيل الأمامي للوصلة | (د) لا يتغير تغيراً ملحوظاً بتغيير الجهد الكهربائي الخارجي |
|--|--|---|--|

42) المنطقة القاحلة في الوصلة الثانية

- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| (أ) تحتوي على إلكترونات حرة سالبة فقط | (ب) تحتوي على فجوات موجبة فقط | (ج) تحتوي على إلكترونات وفجوات معاً | (د) لا تحتوي على إلكترونات ولا على فجوات |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|

43) المنطقة القاحلة سميت بذلك لأنها لا تحتوي على

- | | | | |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|
| (أ) الأيونات الموجبة فقط | (ب) أيونات سالبة | (ج) أيونات موجبة وسالبة | (د) حاملات شحنة متحركة |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|

44) الوصلة الثانية

- | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|
| (أ) تكون مقاومتها كبيرة في التوصيل الأمامي والعكسي | (ب) تكون مقاومتها صغيرة في التوصيل الأمامي والعكسي | (ج) توصل الكهرباء عند التوصيل فقط | (د) توصل الكهرباء عند التوصيل العكسي فقط |
|--|--|-----------------------------------|--|

45) عند توصيل الديود أمامي يعمل وكأنه

- | | | | |
|-----------------|------------------|----------|----------------|
| (أ) مفتاح مفتوح | (ب) مقاومة عالية | (ج) مكثف | (د) مفتاح مغلق |
|-----------------|------------------|----------|----------------|

46) في الوصلة الثانية يتكون جهد حاجز بسبب

- | | | | |
|---|---|---|---|
| (أ) مرور حاملات الشحنة السائدة عبر الوصلة | (ب) مرور حاملات الشحنة الأقلية عبر الوصلة | (ج) مرور كلا من حاملات الشحنة السائدة وحاملات الشحنة الأقلية عبر الوصلة | (د) مرور تيار كهربائي بها عند توصيلها بمصدر للجهد |
|---|---|---|---|

47) في الوصلة الثانية يتكون جهد حاجز نتيجة وجود شحنات على جانبي الوصلة، وهذه الشحنات هي

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---|--|
| (أ) حاملات الشحنة السائدة | (ب) حاملات الشحنة الأقلية | (ج) حاملات شحنة سائدة، وحاملات شحنة أقلية | (د) أيونات مستقبلية ثابتة، وأيونات معطية ثابتة |
|---------------------------|---------------------------|---|--|

48) تتحرك الإلكترونات الحرة في حالة توصيل وصلة ثنائية توصيلاً أمامياً نحو

- | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| (أ) الطرف السالب للبطارية | (ب) البلورة السالبة | (ج) المنطقة الفاصلة | (د) فرق الجهد الأقل |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

49 يكون اتجاه الجهد الكهربائي الحاجز في الوصلة الثنائية عند توصيلها توصيلاً أمامياً

(أ) في نفس اتجاه الجهد (ب) في عكس اتجاه الجهد (ج) في الاتجاه من البلورة
الكهربي الخارجي الكهربي الخارجي (P- type) إلى البلورة (n- type)

50 المنطقة الفاصلة في الوصلة الثنائية P.N تحتوي علي....

(أ) أيونات موجبة في (ب) أيونات سالبة في (ج) إلكترونات حرة في (د) فجوات في المنطقة
المنطقة N وأيونات المنطقة N وأيونات المنطقة N وفجوات N وإلكترونات حرة في
سالبة في المنطقة P موجبة في المنطقة P في المنطقة P المنطقة P

51 في الوصلة الثنائية غير متصلة بمصدر للجهد ، فإن تيار الوصلة

(أ) يقل بزيادة (ب) يكون بسبب (ج) يساوي صفر لتساوي كلا من (د) يساوي صفر لعدم
الحرارة حاملات الشحنة الشحنات الموجبة والسالبة التي مرور شحنات عبر الوصلة
الأقلية فقط تعبر الوصلة

52 الفجوة التي تكونت بفقد إلكترون بالحرارة سرعان ما تفتنص إلكترونات

(أ) فقط من (ب) فقط من رابطة (ج) من الإلكترونات (د) هو نفس إلكتروناتها
الإلكترونات الحرة أخرى مجاورة الحرة أو من الروابط الذي سبق وفقدته
المجاورة المجاورة

53 تكون الوصلة الثنائية موصلة توصيلاً أمامياً

(أ) عندما يتصل القطب (ب) عندما يتصل القطب (ج) عندما توصل (د) عندما تتصل البلورة
الموجب للبطارية الموجب للبطارية الوصلة بالطرف البلورة (p- type) ، بالبلورة
بالبلورة (n- type) ، بالبلورة (p- type) ، الأرضي (n- type) توصيلاً
ويتصل القطب السالب ويتصل القطب السالب مباشرة بدون جهد
بالبلورة (p- type) بالبلورة (n- type) خارجي

54 في حالة الوصلة الثنائية يحدث اتزان بين تيار الانتشار وتيار الانسياب عندما تكون ...

(أ) المحصلة = صفر (ب) المحصلة أكبر (ج) المحصلة أقل (د) لا توجد إجابة صحيحة
من 1 في اتجاه تيار الانتشار من 1 في اتجاه تيار الانتشار

55 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً أمامياً ، بزيادة جهد البطارية

(أ) تزداد مقاومة الدائرة (ب) يزداد التيار المار عبر الوصلة (ج) يقل التيار المار عبر الوصلة
(د) يتوقف مرور التيار بالدائرة

56 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً

(أ) تتجمع الإلكترونات والفجوات على جانبي المنطقة الفاصلة	(ب) تتحرك الإلكترونات والفجوات مبتعدة عن المنطقة الفاصلة	(ج) يقل الجهد الحاجز	(د) يقل سمك المنطقة القاحلة
--	--	-------------------------	--------------------------------

57 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً

(أ) يمر بها تيار الإلكترونات فقط	(ب) يمر عبرها تيار الفجوات فقط	(ج) يمر عبرها تياري الإلكترونات والفجوات معاً	(د) التيار العار بها يساوي صفراً تقريباً
-------------------------------------	-----------------------------------	---	---

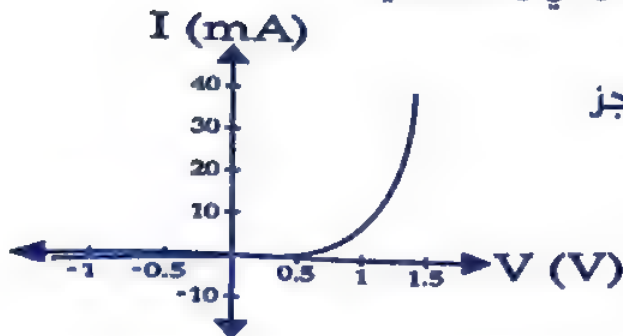
58 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً أمامياً يكون

(أ) المجال الكهربائي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة	(ب) المجال الكهربائي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة	(ج) المجال الكهربائي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة	(د) المجال الكهربائي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة
---	---	---	---

59 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً يكون

(أ) المجال الكهربائي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة	(ب) المجال الكهربائي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة	(ج) المجال الكهربائي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة	(د) المجال الكهربائي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة
---	---	---	---

60 الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) العار في وصلة ثنائية



وفرق الجهد المسلط عليها (V) فإن قيمة فرق الجهد الحاجز

تكون

(أ) صفر (ب) 0.5 V (ج) 1 V (د) 1.5 V

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C



61 سرعة تيار الفجوات أقل من سرعة تيار الإلكترونات بسبب

- (أ) تيار الفجوات يكون في نطاق الرابطة وبالتالي يتأثر بالنواة أكثر من تيار الإلكترونات التي تحررت من الرابطة فقل تأثير النواة عليها
- (ب) الفجوات حجمها أكبر من الإلكترونات
- (ج) الإلكترون له خصائص موجية فتكون سرعته أكبر
- (د) الفجوات تحتاج وقت للإلتزام بالإلكترونات فتكون أبطأ من حركة الإلكترونات

62 النسبة بين عدد ذرات السيليكون في البلورة إلى عدد ذرات الشوائب الثلاثية أو الخماسية تكون ...

- (أ) أقل من 1 (ب) تساوي 1 (ج) أكبر من 1 (د) لا توجد علاقة بينهما

نوع شبه الموصل	تركيز الإلكترونات الحرة
(أ) n -type	10^6 cm^{-3}
(ب) p -type	$2 \times 10^8 \text{ cm}^{-3}$
(ج) n -type	$2 \times 10^8 \text{ cm}^{-3}$
(د) p -type	10^6 cm^{-3}

63 إذا كان تركيز الفجوات أو الإلكترونات الحرة

في شبه موصل نقي $2 \times 10^8 \text{ cm}^{-3}$ وعندما أضيفت إليه ذرات من عنصر ما ارتفع تركيز الفجوات به إلى $4 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ فيكون

64 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في شبه موصل نقي هو 10^{12} cm^{-3} أضيف إليه أنتيعون

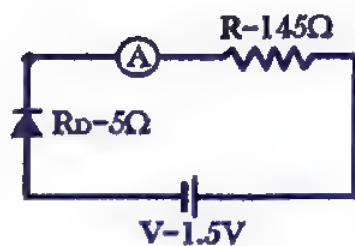
بتركيز 10^{14} cm^{-3} فإنه يصبح

- (أ) بلورة موجبة، تركيز الفجوات 10^{14} cm^{-3}
- (ب) بلورة سالبة، تركيز الفجوات 10^{26} cm^{-3}
- (ج) بلورة سالبة، تركيز الفجوات 10^{10} cm^{-3}
- (د) بلورة موجبة، تركيز الفجوات 10^{14} cm^{-3}

65 بلورتين متعاثلتين تعاقا من السيليكون النقي أضيف لأحدهما بورون تركيزه 10^8 cm^{-3} والثانية

فوسفور تركيزه 10^8 cm^{-3} فتكون نسبة التوصيلية الكهربائية للفلز الأول إلى التوصيلية الكهربائية للفلز الثاني ...

- (أ) أقل من 1 (ب) تساوي 1 (ج) أكبر من 1



0.1 =

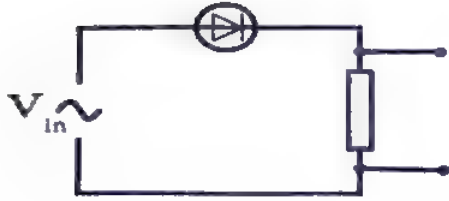
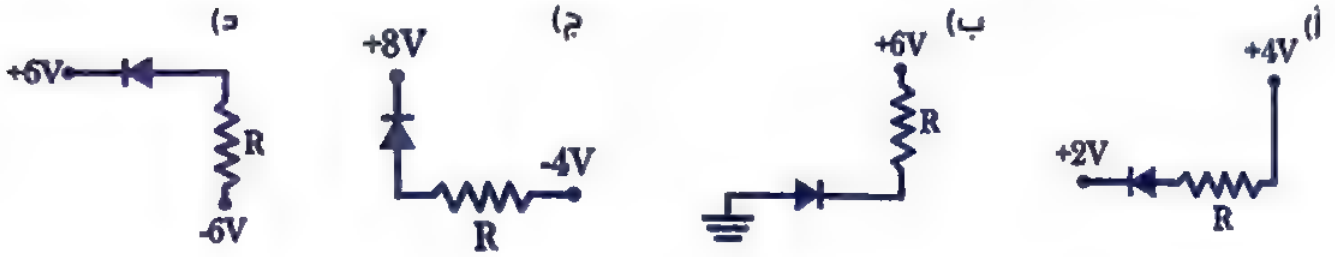
0.01 (ج)

0.001 (ب)

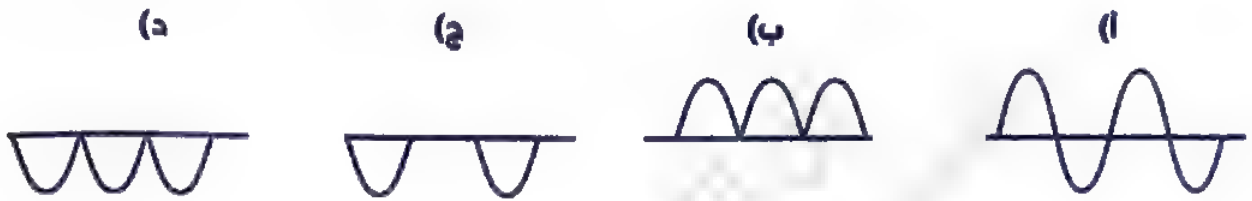
(أ) صفر

66 وصلة ثنائية تم توصيلها بعصير جهد ومقاومة اومية وأميتر كما بالشكل المقابل فإن قراءة الأميتر بوحدة الأمبير تساوي

67 الدائرة الكهربائية التي يكون توصيل الوصلة الثنائية بها توصيلًا أماميًا هي

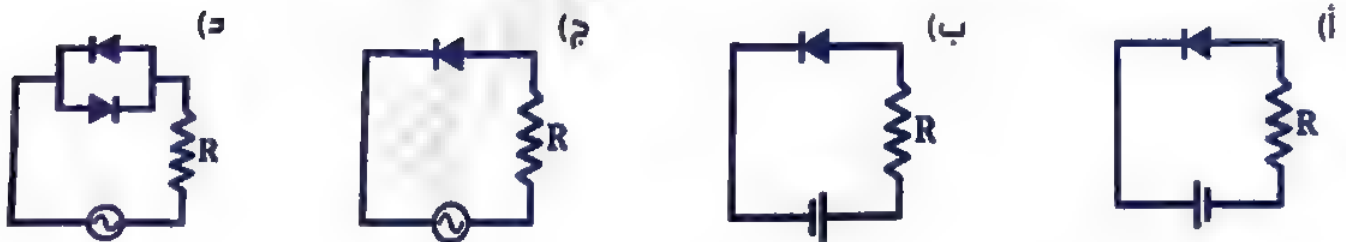


68 راسم للذبذبات الكهربائية، تم توصيله بالدائرة كما بالشكل المقابل، أي من الأشكال المعاكسة يمثل الشكل الذي سيظهر على الجهاز

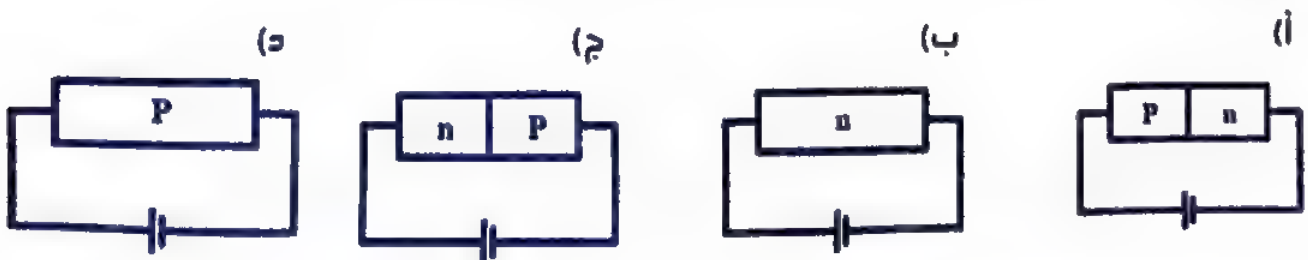


69 في الدوائر الموضحة أي مقاومة

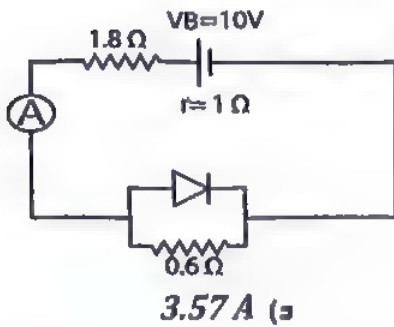
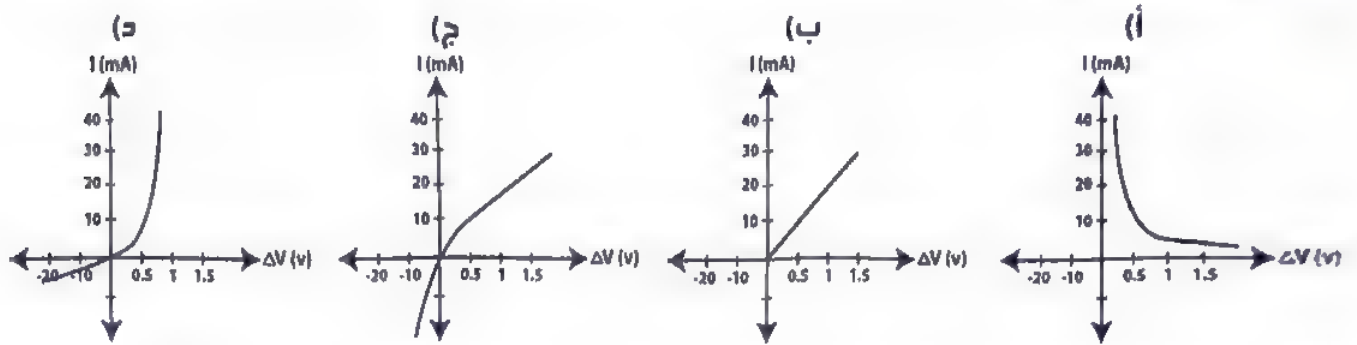
- 1- يمر بها تيار مستمر
- 2- يمر بها تيار متردد
- 3- يمر بها تيار مقوم تقويم نصف موجي
- 4- لا يمر بها تيار رغم غلق الدائرة



70 الدائرة التي تكون مقاومتها للتيار الكهربائي أكبر ما يمكن هي الدائرة



71 أي من الرسوم البيانية الآتية يبين التمثيل البياني الصحيح لعلاقة شدة التيار في وصلة ثنائية مع فرق الجهد بين طرفيها ؟



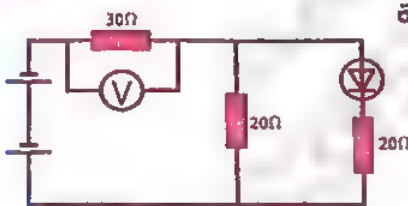
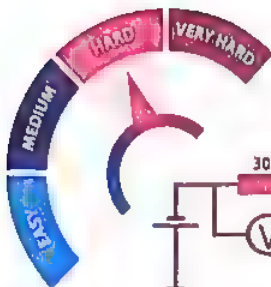
72 (دور ثان 22). في الدائرة الكهربائية الموضحة بفرض أن مقاومة الديود في حالة التوصيل الأمامي 0.3Ω ومقاومته في حالة التوصيل العكسي لانهاية فإن قراءة الأميتر تساوي

(د) 3.57 A

(ج) 2.71 A

(ب) 3.33 A

(أ) 2.94 A



73 في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل ، الديود (F)

مثالي يمكن إهمال مقاومته ، والمقاومة الداخلية للبطارية مهملة ، فإذا كانت قراءة الفولتميتر تساوي 12V ، فإن قراءته بعد عكس أقطاب البطارية تصبح

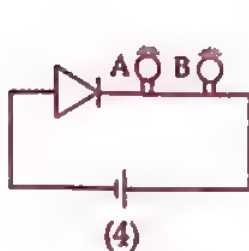
(د) 24V

(ج) 15V

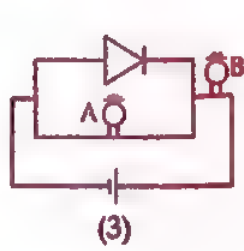
(ب) 9V

(أ) 6V

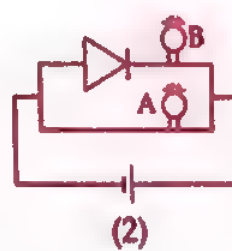
74 مصباحان A, B متعادلان تم توصيلهما مع وصلة ثنائية بعدة طرق ، في أي الأشكال التالية يكون المصباح A مضيئ ؟



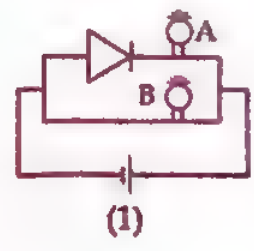
(4)



(3)



(2)



(1)

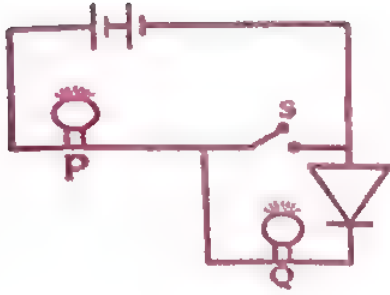
(د) 2, 3, 4

(ج) 1, 3, 4

(ب) 2, 3

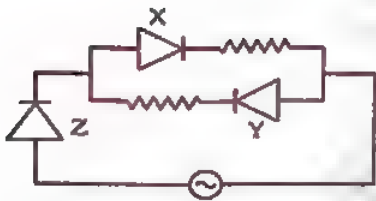
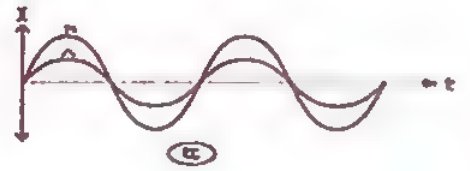
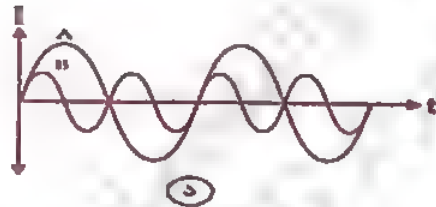
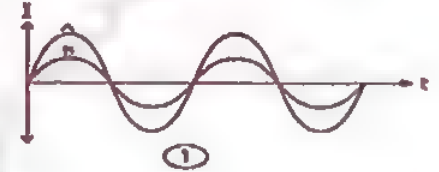
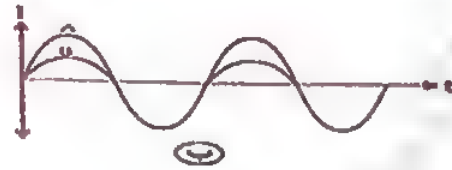
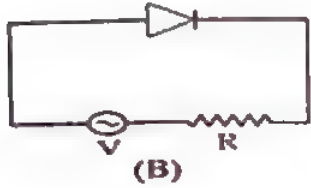
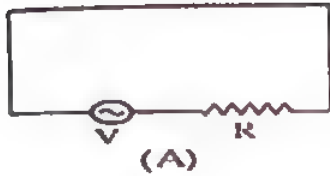
(أ) 1, 3

75 مصباحان متماثلان P , Q موصلين في الدائرة الكهربائية مع وصلة ثنائية كما هو موضح في الشكل المقابل , أي الاختيارات الآتية صحيح ؟



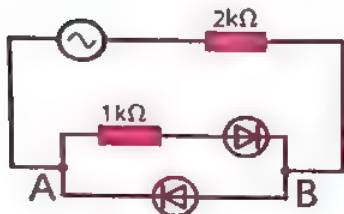
المفتاح مغلق		المفتاح مفتوح		
Q	P	Q	P	
غير مضي	غير مضي	غير مضي	غير مضي	أ)
غير مضي	مضي	غير مضي	غير مضي	ب)
غير مضي	مضي	غير مضي	مضي	ج)
مضي	مضي	مضي	مضي	د)

76 مستعينا بالشكلين A , B , وباعتبار أن مقاومة الوصلة في حالة التوصيل الأمامي هي R وفي حالة التوصيل العكسي ما لا نهاية , فإن الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) العار في كل من الدائرتين والزمن (t) هو.....

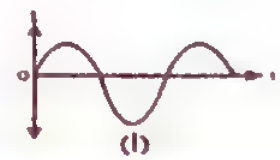
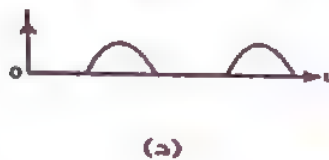


77 يتم تصميم بعض الوصلات الثنائية لتصدر ضوءاً عند توصيلها فقط وتسمى هذه الوصلات بالدايود الضوئي , فإذا تم توصيل ثلاث من هذه الوصلات بمصدر متردد منخفض التردد كما هو موضح بالدائرة العكالة , فأى من الاختيارات التالية صحيح ؟

- أ) تضي الوصلة X عند (ب) تضي الوصلة Z عند (ج) تضي الوصلة Y (د) تضي الثلاث
إضاءة الوصلة Z فقط إنطفاء الوصلة X فقط عند إضاءة الوصلة X وصلات دانغا فقط



78 - أي الأشكال يمثل تغير التيار العار بين نقطتين A و B مع الزمن في الدائرة الموضحة



79 دائرة كهربية بها مصدر جهد متردد يتصل بمقاومة , فكانت القدرة المستنفذة من المصدر هي 100W , فإذا استخدمت وصلة ثنائية مثالية في تقويم التيار , فإن القدرة المستنفذة في الدائرة تصبح

- (أ) 50W (ب) 25W (ج) $50\sqrt{2}$ W (د) 100W

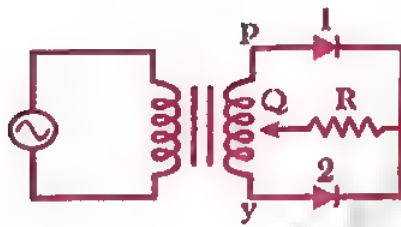
80 استخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد أقصى جهد له هو 100V , فإن متوسط القوة الدافعة الكهربية الناتجة بعد التقويم في دورة كاملة يساوي (حيث $\pi = \frac{22}{7}$)

- (أ) 50V (ب) 63.63V (ج) 70.7V (د) 31.81V

81 استخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد تقويم نصف موجي, تردده هو 50Hz , فإن تردد التيار الناتج بعد التقويم يساوي ...

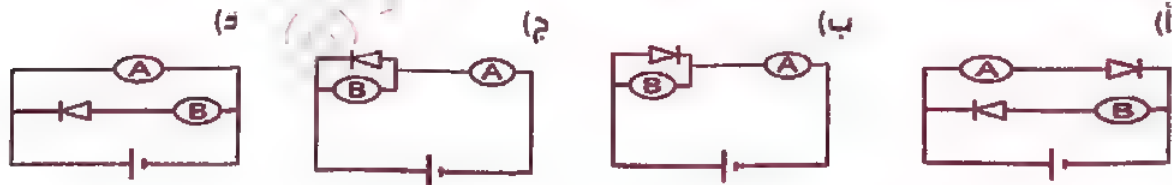
- (أ) 50Hz (ب) 25Hz (ج) $50\sqrt{2}$ Hz (د) 100Hz

82 في الشكل المقابل عندما يكون جهد P أقل من جهد Y يكون توصيل الوصلة

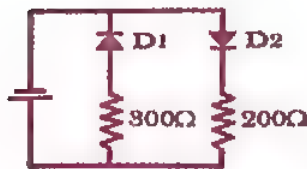


الوصلة 1	الوصلة 2	
امامي	امامي	أ
امامي	خلفي	ب
خلفي	امامي	ج
خلفي	خلفي	د

83 في كل من الدوائر التالية مصباحان (A , B) لهما نفس المقاومة ودايود مثالي , ففي أي دائرة منها يكون للمصباحين نفس شدة الإضاءة .

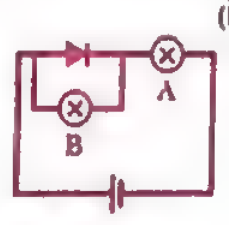
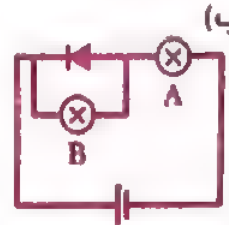
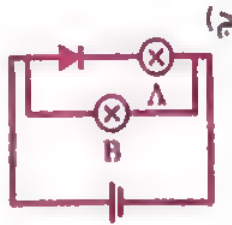
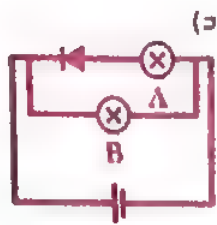


84 تم توصيل وصلتين ثنائيتين (D_1, D_2) من السليكون والجرمانيوم ومقاومتين (R_1, R_2) بمصدر تيار مستمر (4V) كما في الدائرة المعقبة فإذا كانت شدة التيار في الدائرة (10mA) فإن قيمة مقاومة الوصلة (D_1) بالأوم تساوي

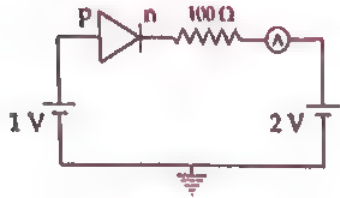


- (أ) صفر (ب) 100 (ج) 300 (د) 400

85 المصباحان A,B متماثلان مقاومة كل منهما 50Ω تم توصيلهما مع وصلة ثنائية فرق جهدها الحاجز $V_{th} = 0.7V$ ومصدر فرق الجهد بين طرفيه يساوي $6V$ فإن شدة إضاءة المصباحين B,A تكون أكبر ما يمكن في إحدى الدوائر التالية:



86 قراءة الأميتر بالدائرة الموضحة هي.....



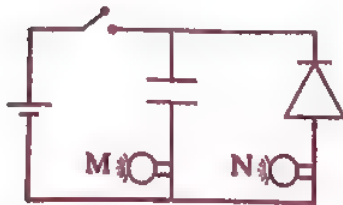
(د) $30 mA$

(ج) $10 mA$

(ب) $1 mA$

(أ) صفر

87 مصباحان متشابهان N,M تم توصيلهما ببطارية ومكثف ووصلة ثنائية كما هو موضح في الدائرة الكهربية المقابلة , أي المصباحين سيضيئ لحظة غلق المفتاح ؟



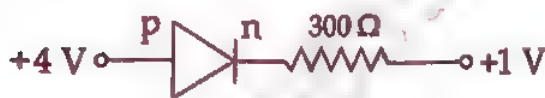
(د) لا يضيئ أي منهما

(ج) N و M

(ب) فقط N

(أ) فقط M

88 الشكل المقابل يوضح جزء من دائرة كهربية , باعتبار مقاومة الوصلة الثنائية مهملة في حالة التوصيل الأمامي ولا نهائية في حالة التوصيل العكسي , تكون شدة التيار الكهربي المار هي.....



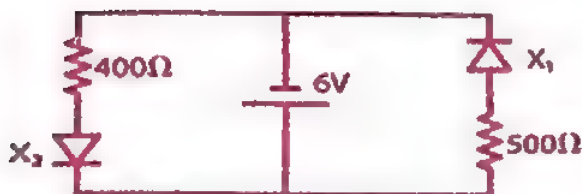
(د) $10^{-3} A$

(ج) $10^2 A$

(ب) $10^{-2} A$

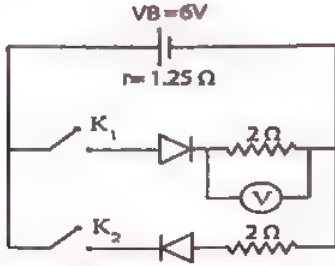
(أ) 0

89 في الدائرة التي أمامك إذا كانت شدة التيار المار خلال البطارية = $10mA$, فإن قيمة مقاومة الوصلة الثنائية (X_1, X_2) تكون



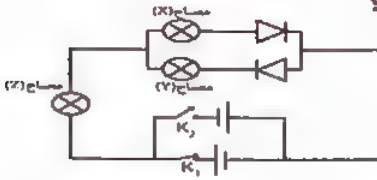
X_1	X_2	
100	200	أ
100	∞	ب
200	100	ج

90 (دور اول 22). في الدائرة الكهربائية التي امامك ، إذا علمت أن مقاومة كل دايود في حالة التوصيل الأمامي تساوي 0.75Ω ولإنهائية في حالة التوصيل العكسي فإنه عند غلق المفتاحين K_1 , K_2 تكون قراءة الفولتميتر هي



(أ) 3 V (ب) 0 V (ج) 6 V (د) 4 V

91 (تجربي 23). يوضح الشكل دائرة كهربائية بها ثلاثة مصابيح Z , X , Y متصلة كما بالشكل ، عند فتح (K_1) وغلق (K_2) أي الاختيارات تمثل التغير الصحيح في إضاءة المصابيح ؟



(أ) المصباح (Y) يضيئ و المصباح (X) ينطفئ و المصباح (Z) ينطفئ
(ب) المصباح (X) ينطفئ و المصباح (Z) ينطفئ
(ج) المصباح (Y) لا يضيئ و المصباح (Z) ينطفئ
(د) المصباح (X) ينطفئ و المصباح (Z) ينطفئ

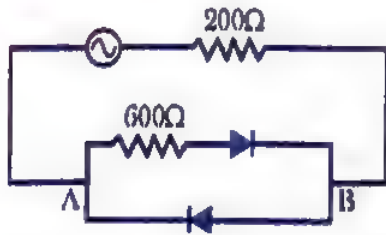
A ثاب 290K	B ثاب 300K
C $8 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3$ 300K	D $As \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ 300K

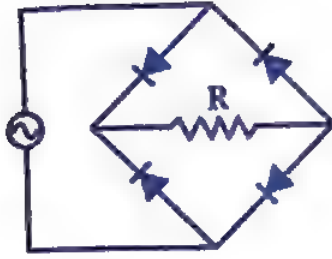
92 (تجربي 23). في الشكل أربع بلورات متساوية الأبعاد من السيليكون وموضحة على كل منها درجة حرارتها ونوع الشائبة وتركيزها إن وجدت فإن ترتيب البلورات حسب التوصيلية الكهربائية من الأعلى إلى الأقل هو

(أ) $A > B > C > D$ (ب) $C > D > B > A$ (ج) $B = C = D > A$ (د) $C = D > B > A$

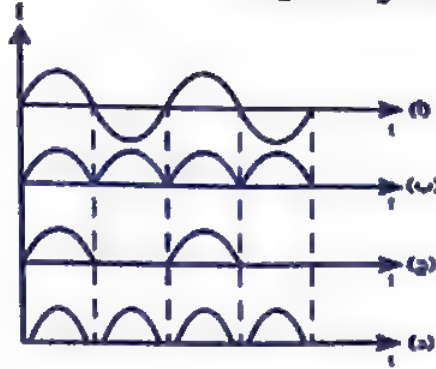


93 في الدائرة الموضحة بالشكل مصدر متردد موصل بمقاومات يمثل شدة التيار العار بين A,B مع الزمن هو الشكل...





94 في الدائرة الموضحة بالشكل التمثيل
البياني للتيار المار في المقاومة هو الشكل



95 أستخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد أقصى فرق جهد له هو $100V$ ليصبح كما بالشكل $v(t)$
المقابل ، فإن القيمة الفعالة للجهد تصبح



(أ) $25V$ (ب) $50V$ (ج) $70.7V$ (د) $100V$

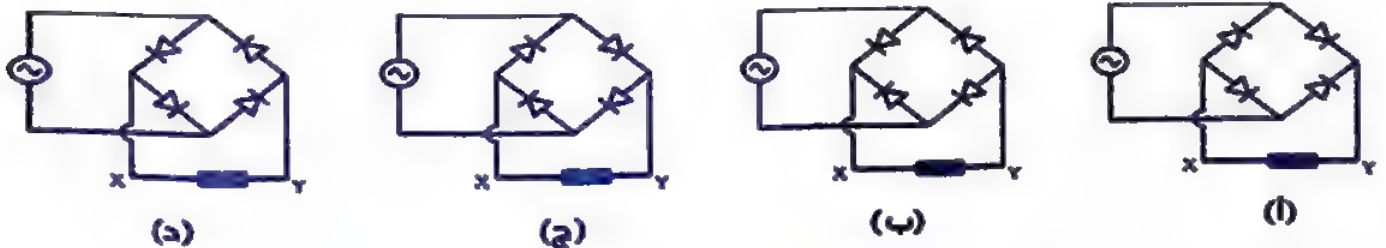
96 دائرة كهربية بها مصدر جهد متردد يمكن تغيير كلا من جهده وتردده يتصل بدايود مثالي ومقاومة
أومية متصلان على التوالي ، وكانت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية $12V$ وكان التردد
 $50Hz$ فكانت القدرة الكهربية المستنفذة في الدائرة هي 9 watt فإذا ما تضاعفت القيمة العظمى
للقوة الدافعة الكهربية عن طريق تضاعف التردد وتضاعفت قيمة المقاومة فإن القدرة المستنفذة
تصبح

(أ) $4.5W$ (ب) $9W$ (ج) $18W$ (د) $36W$

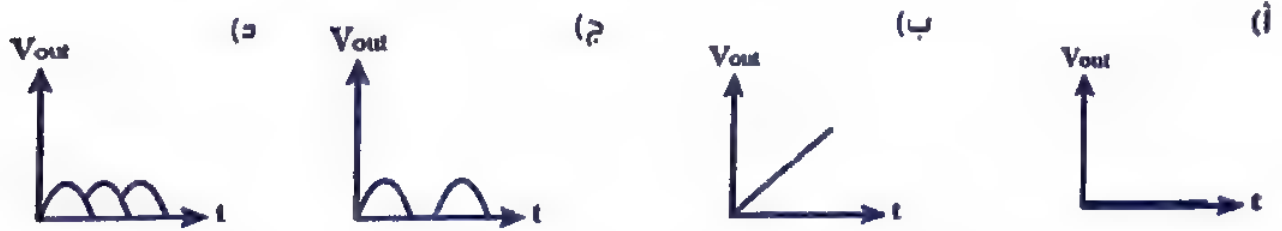
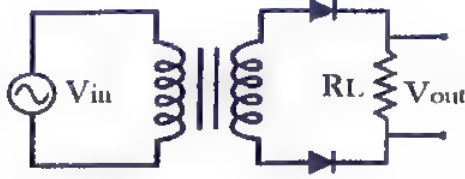
97 القيمة الفعالة لتيار مقوم تقويم نصف موجي هي $50A$ ، فإن القيمة العظمى لهذا التيار هي

(أ) $50A$ (ب) $100A$ (ج) $50\sqrt{2}A$ (د) $\frac{50}{\sqrt{2}}A$

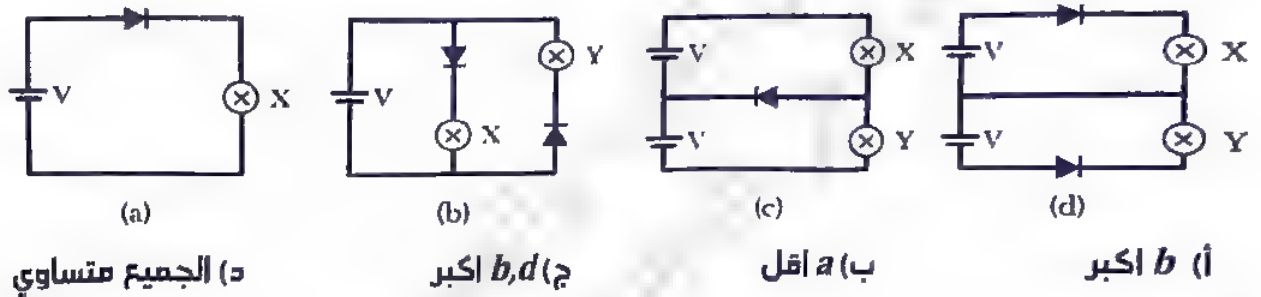
98 أمامك أربعة دوائر تحتوي كل منها على مصدر متردد ق.د.ك له هي $12V$ ، فأى دائرة يكون فيها إتجاه
التيار من الطرف X إلى الطرف Y عبر المقاومة R (علفأ بأن مقاومة الوصلة الثنائية مهملة).



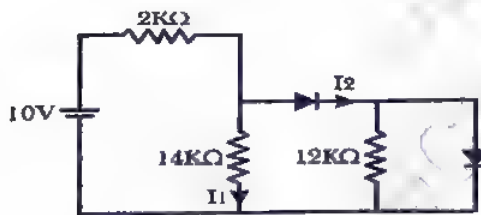
99 من خلال الدائرة الموضحة في الشكل المقابل فإن أحد الأشكال الآتية يعبر عن علاقة الجهد الخارج (V_{out}) مع الزمن t



100 مصباح X ومصباح Y متماثلان والبطاريتان لهما نفس ق د ك فإن المصباح X إضاءته في الدائرة تكون



101 في الدائرة الموضحة تكون I_1, I_2 هي



(أ) $0, 0$ (ب) $0, 5mA$ (ج) $5mA, 0$ (د) $5mA, 5mA$

الترانزستور



102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع npn في الدوائر الكهربائية بهذا الشكل.....



103 الترانزستور في الشكل المقابل من النوع

104 أي أجزاء الترانزستور له أكبر توصيلية كهربية

105 أي أجزاء الترانزستور يكون به أقل نسبة شوائب

106 في الترانزستور نسبة الشوائب في المعجم تكون

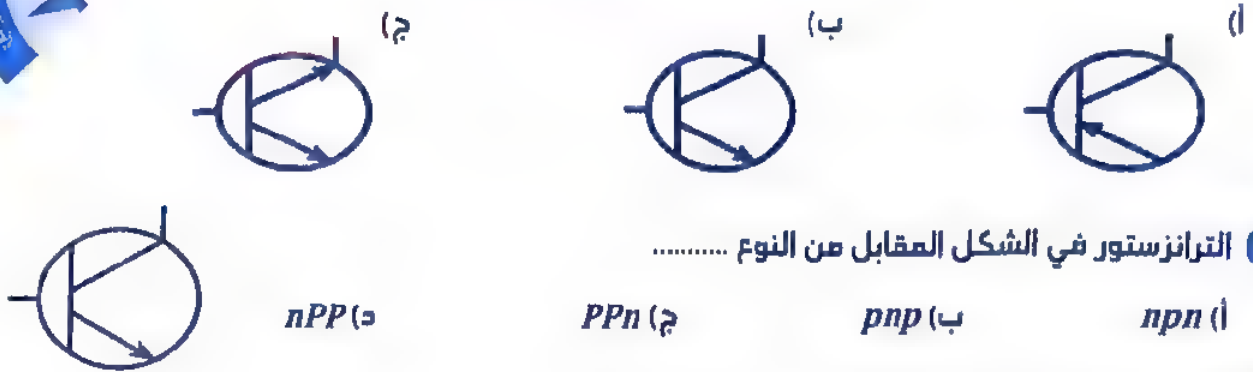
107 القاعدة في الترانزستور npn دائما تكون :

108 يختلف الترانزستور عن الوصلة الثنائية حيث أن عمل الترانزستور هو

109 في الوصلة الثلاثية الموضحة بالرسم



102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع npn في الدوائر الكهربائية بهذا الشكل.....



103 الترانزستور في الشكل المقابل من النوع

104 أي أجزاء الترانزستور له أكبر توصيلية كهربية

105 أي أجزاء الترانزستور يكون به أقل نسبة شوائب

106 في الترانزستور نسبة الشوائب في المعجم تكون

107 القاعدة في الترانزستور npn دائما تكون :

108 يختلف الترانزستور عن الوصلة الثنائية حيث أن عمل الترانزستور هو

109 في الوصلة الثلاثية الموضحة بالرسم



102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع npn في الدوائر الكهربائية بهذا الشكل.....



103 الترانزستور في الشكل المقابل من النوع

104 أي أجزاء الترانزستور له أكبر توصيلية كهربية

105 أي أجزاء الترانزستور يكون به أقل نسبة شوائب

106 في الترانزستور نسبة الشوائب في المعجم تكون

107 القاعدة في الترانزستور npn دائما تكون :

108 يختلف الترانزستور عن الوصلة الثنائية حيث أن عمل الترانزستور هو

109 في الوصلة الثلاثية الموضحة بالرسم



102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع npn في الدوائر الكهربائية بهذا الشكل.....



103 الترانزستور في الشكل المقابل من النوع

104 أي أجزاء الترانزستور له أكبر توصيلية كهربية

105 أي أجزاء الترانزستور يكون به أقل نسبة شوائب

106 في الترانزستور نسبة الشوائب في المعجم تكون

107 القاعدة في الترانزستور npn دائما تكون :

108 يختلف الترانزستور عن الوصلة الثنائية حيث أن عمل الترانزستور هو

109 في الوصلة الثلاثية الموضحة بالرسم



102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع npn في الدوائر الكهربائية بهذا الشكل.....

110 يمكن تطبيق قانون كيرشوف الأول علي وصلة الترانزستور حيث.....

- (أ) تيار المجمع = تيار القاعدة + تيار الباعث
(ب) تيار القاعدة = تيار المجمع + تيار الباعث
(ج) تيار الباعث = تيار المجمع - تيار القاعدة
(د) تيار الباعث = تيار المجمع + تيار القاعدة

111 إذا كان تيار الباعث 2A وتيار المجمع 1.96A فإن تيار القاعدة يساوي A
 (أ) 3.96 (ب) 3.92 (ج) 0.98 (د) 0.04

112 عدد الوصلات التي يحتويها الترانزستور هي

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 3

113 نسبة التطعيم في قاعدة الترانزستور....

- (أ) كبيرة (ب) صغيرة جدًا (ج) متوسطة (د) لا يمكن تحديد الإجابة

114 عدد المناطق القاحلة التي يحتويها الترانزستور هي

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 3

115 في الترانزستور من النوع *pn* تكون حاملات الشحنة السائدة هي.....

- (أ) الإلكترونات (ب) الفجوات (ج) الذرات المعطية (د) الذرات المستقبلية

116 تكبير الترانزستور للتيار في الباعث المشترك هي النسبة بين

- (أ) $\frac{I_C}{I_E}$ (ب) $\frac{I_C}{I_B}$ (ج) $\frac{I_E}{I_C}$ (د) $\frac{I_B}{I_C}$

117 في ترانزستور كانت نسبة تيار القاعدة إلى تيار الباعث تقريبا تساوي

- (أ) 25% (ب) 95% (ج) 35% (د) 5%

118 (السودان 2008) في الترانزستور من النوع *n* يكون تيار الباعث من تيار المجمع

- (أ) أقل كثيرا (ب) أقل قليلا (ج) أكبر قليلا (د) أكبر كثيرا

119 في ترانزستور pnp تكون حاملات الشحنة السائدة في كل من الباعث والمجمع عبارة عن.....

(أ) أيونات مستقبلية (ب) أيونات موجبة (ج) إلكترونات حرة (د) فجوات

120 في ترانزستور نشط ، تكون وصلة (القاعدة - الباعث)

(أ) متصلة توصيلاً (ب) لها منطقة قاحلة (ج) لها مقاومة صغيرة (د) لها توصيلية صغيرة عكسياً كبيرة

121 كلما زادت درجة حرارة الترانزستور فإن مقاومة (القاعدة - الباعث)

(أ) تقل (ب) تزداد (ج) تظل ثابتة

122 في ترانزستور nnp معظم إلكترونات الباعث

(أ) تتحد مع فجوات (ب) تتحد مع الأيونات (ج) تُعبر عبر القاعدة (د) هي إلكترونات مقيدة القاعدة الموجبة في القاعدة إلى المجمع ولذلك فهي حاملات الشحنة الأقلية في الترانزستور

123 السهم المرسوم على الباعث في رمز يشير إلى اتجاه حركة

(أ) الفجوات في الترانزستور nnp ، والفجوات في ترانزستور pnp	(ب) الفجوات في الترانزستور nnp ، والإلكترونات في ترانزستور pnp	(ج) الإلكترونات في الترانزستور nnp ، والفجوات في الترانزستور pnp	(د) الإلكترونات في الترانزستور nnp ، والإلكترونات في الترانزستور pnp
--	--	--	--

124 أي الخيارات التالية صحيح لكل من الترانزستور النشط من النوع nnp وأيضا من النوع pnp معا

(أ) تنتقل الفجوات من الباعث للقاعدة (ب) الإلكترونات هي حاملات الشحنة السائدة في القاعدة (ج) وصلة (الباعث - القاعدة) تكون موصلة توصيلاً أمامياً لتسمح بمرور التيار (د) الفجوات هي حاملات الشحنة السائدة في الباعث

125 النسبة بين مقاومة باعث الترانزستور إلى مقاومة المجمع لنفس الترانزستور

(أ) تساوي الواحد الصحيح (ب) أكبر من الواحد الصحيح (ج) أقل من الواحد الصحيح

126 عند زيادة تيار الباعث للضعف فإن ثابت التوزيع له α

(أ) يزداد للضعف (ب) يقل للنصف (ج) يظل ثابت (د) يقل للربع

127 عند زيادة تيار المجمع للضعف فإن نسبة التكبير β_e

(أ) تزداد للضعف (ب) تقل للنصف (ج) تظل ثابتة (د) تقل للربع

128 عند توصيل ترانزستور بحيث تكون القاعدة مشتركة ، فإذا كانت نسبة التوزيع هي α_e ونسبة التكبير هي β_e ، فإن

(أ) $\alpha_e < 1$ (ب) $\beta_e > 1$ (ج) $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e}$ (د) جميع ما سبق

129 عندما يستخدم الترانزستور كعاكس للإشارة الكهربائية ، فإن جهد الخرج يساوي

(أ) $I_c R_c$ (ب) $I_b R_b$ (ج) V_{α} (د) V_{CE}

130 عندما يعمل الترانزستور كمفتاح مفتوح ، فإن

(أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلاً أمامياً (ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلاً عكسياً (ج) التوصيل بين المجمع والباعث يكون توصيلاً أمامياً (د) التوصيل بين القاعدة والمجمع يكون توصيلاً أمامياً

131 عندما يعمل الترانزستور كمكبر فإن

(أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلاً أمامياً (ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلاً عكسياً (ج) التوصيل بين المجمع والباعث يكون توصيلاً أمامياً (د) التوصيل بين القاعدة والمجمع يكون توصيلاً أمامياً

132 يعمل الترانزستور كمفتاح مفتوح (OFF) عندما توصل القاعدة توصيلاً

ويوصل المجمع توصيلاً

(أ) أمامياً ، أمامياً (ب) أمامياً ، عكسياً (ج) عكسياً ، أمامياً (د) عكسياً ، عكسياً

133 يعمل الترانزستور كمفتاح مغلق (ON) عندما توصل القاعدة توصيلاً

ويوصل المجمع توصيلاً

(أ) أمامياً ، أمامياً (ب) أمامياً ، عكسياً (ج) عكسياً ، أمامياً (د) عكسياً ، عكسياً

134 ترانزستور $n-p-n$ موصل في دائرة بحيث يكون الباعث مشترك ، فإذا أعطينا القاعدة جهداً موجباً فإن الترانزستور يعمل ...

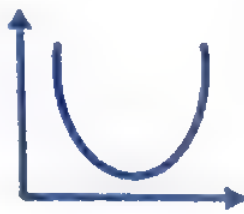
(أ) كمقوم نصف موجي للتيار (ب) كمفتاح مغلق (ج) كمفتاح مفتوح

135 عند توصيل طرف الاختبار الموجب لجهاز الأوميتر بقاعدة ترانزستور من النوع $n-p-n$ ، ثم توصيل

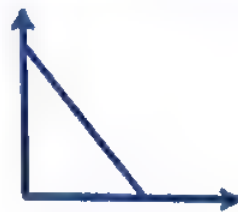
الطرف الآخر بأحد الأطراف الأخرى للترانزستور فإن قراءة الأوميتر

(أ) صفر (ب) لا نهائية (ج) صغيرة (د) كبيرة

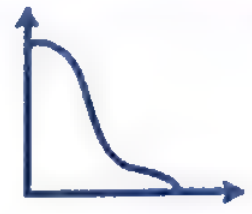
136 أي من الأشكال التالية يمثل خصائص العاكس من الترانزستور كمفتاح ...



3



2



1

137 لكي يعمل الترانزستور من النوع npn , يجب

- (أ) إدخاله في دائرة كهربائية
(ب) إدخاله في دائرتين كهربائيتين
(ج) إدخاله في ثلاث دوائر كهربائية
(د) عدم توصيله بأي دائرة كهربائية

138 عند استعمال أوميتر لتحديد قطبيه الترانزستور تكون أكبر قراءة ممكنة لجهاز الأوميتر عند توصيل طرفيه بين

- (أ) القاعدة والباعث
(ب) القاعدة والمجمع
(ج) المجمع والباعث

139 عند استعمال أوميتر لتحديد قطبيه الترانزستور تكون أقل قراءة ممكنة لجهاز الأوميتر عند توصيل طرفيه بين

- (أ) القاعدة والباعث
(ب) القاعدة والمجمع
(ج) المجمع والباعث



90 (د)

140 في الترانزستور تكون النسبة $\frac{\beta - \alpha}{\alpha \beta}$ تساوي

- (أ) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) صفر

141 في الترانزستور كانت قيمة α تساوي 0.9 فإن قيمة β تكون

- (أ) 9
(ب) 0.9
(ج) 900
(د) 90

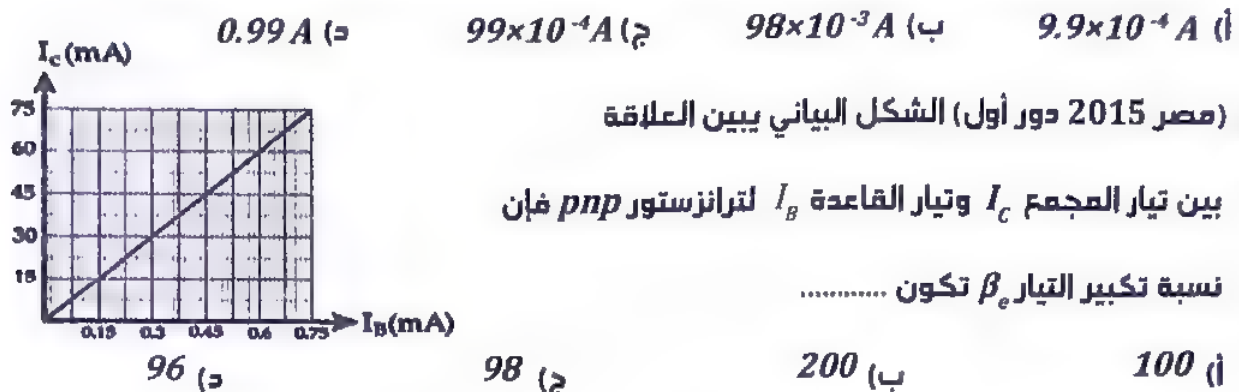
142 إذا كانت $\beta = 9$ فإن β_e تساوي

- (أ) 0.9
(ب) 9
(ج) 90
(د) 8

143 ترانزستور من النوع npn إذا كان تيار المجمع 10 mA وهو يمثل 90% من تيار الباعث فإن

I_B	I_E	
11.11 mA	21.11 mA	أ
11.11 mA	11.11 mA	ب
1.11 mA	21.11 mA	ج
1.11 mA	11.11 mA	د

144 إذا كان تيار القاعدة في الترانزستور $100 \mu A$ ونسبة التكبير 98 فإن تيار الباعث يساوي



145 (مصر 2015 دور أول) الشكل البياني يبين العلاقة

بين تيار المعجم I_C وتيار القاعدة I_B لترانزستور npn فإن

نسبة تكبير التيار β تكون

146 في المثال السابق ، نسبة توزيع التيار α تكون

(أ) 0.98 (ب) 0.99 (ج) 0.97 (د) 0.96

147 في المثال السابق ، قيمة I_E عندما يكون $I_C = 45 mA$

(أ) $0.4545 mA$ (ب) $454.5 mA$ (ج) $4.545 mA$ (د) $45.45 mA$

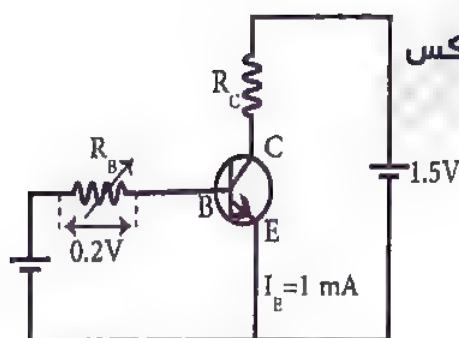
148 إذا كان الإشارة علي القاعدة في الترانزستور $8 \mu A$ وتيار المعجم $0.4 mA$ فإن قيمة β تساوي

(أ) 200 (ب) 0.02 (ج) 50 (د) 0.98

149 في المسألة السابقة فإن قيمة α تساوي:

(أ) 200 (ب) 0.02 (ج) 50 (د) 0.98

150 (تجربي/ يونيو 21). تمثل الدائرة المقابلة دائرة ترانزستور لبوابة عاكس



فإذا كان جهد الخرج (V_{CE}) يساوي $0.8 V$ عندما كانت مقاومة

دائرة القاعدة (R_B) تساوي 4000Ω فتكون قيمة مقاومة

دائرة المعجم (R_C) تساوي تقريبا

(أ) $7.37 \times 10^2 \Omega$ (ب) $73.7 \times 10^2 \Omega$ (ج) $0.737 \times 10^2 \Omega$ (د) $7370 \times 10^2 \Omega$

151 (دور أول 21) إذا كان تيار القاعدة في ترانزستور npn يساوي $2 mA$ وكانت α تساوي 0.97 ، فإن تيار

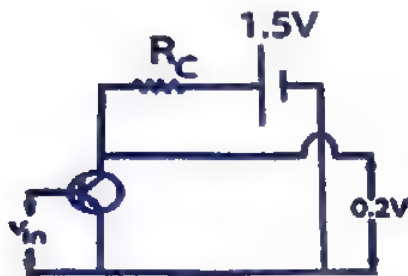
المعجم يساوي

(أ) $1.97 mA$ (ب) $64.67 mA$ (ج) $10 mA$ (د) $50.67 mA$

152 (دور أول 21) عند استخدام ترانزستور nnp كمكبر للتيار ، فإذا كان تيار القاعدة يساوي $1mA$ وكانت

نسبة تكبير التيار (β_e) تساوي 200 فإن تيار المعجم يساوي

- (أ) 0.02 (ب) 2 A (ج) 0.2 A (د) 20 A



153 (دور ثان 21) عند استخدام الترانزستور كمفتاح و كان

جهد الخرج (V_{CE}) يساوي 0.2 V وجهد البطارية في دائرة المعجم

يساوي 1.5 V فيكون جهد مقاومة دائرة المعجم (R_C) يساوي

- (أ) 1.7 V (ب) 1.3 V (ج) 0.3 V (د) 7.5 V

154 (دور ثان 22). إذا كانت نسبة التوزيع (α_e) لترانزستور هي 0.99، فإن النسبة

$$= \frac{\text{شدة تيار الباعث } (I_E)}{\text{شدة تيار القاعدة } (I_B)}$$

- (أ) 100 (ب) 99 (ج) 200 (د) 198

155 (تجريبي 23) إذا كان تيار القاعدة في ترانزستور nnp هو $6\mu A$ وكانت ($\alpha_e = 0.95$)، فإن تيار كل من

الباعث و المعجم على الترتيب هما

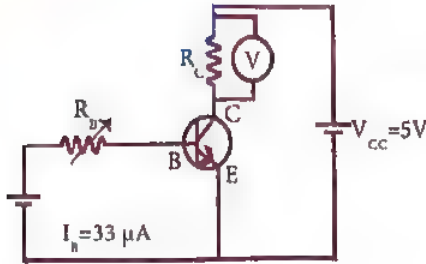
I_C	I_E	
114 μA	120 μA	أ
120 μA	114 μA	ب
12 μA	11.4 μA	ج
242 μA	240 μA	د



156 عند توصيل ترانزستور كان تيار القاعدة يساوي $45\mu A$ ، وكان تيار المجمع يساوي

$85mA$ ، فإذا زاد تيار القاعدة بمقدار $5\mu A$ ، فإن تيار المجمع يزداد تقريبا بمقدار

- (أ) $1mA$ (ب) $10mA$ (ج) $5\mu A$ (د) $190\mu A$

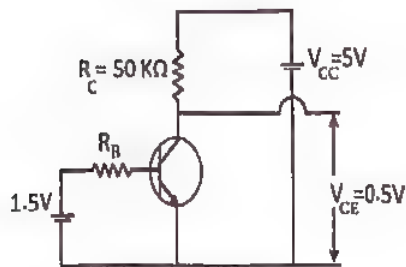


157 (تجريبي/يونيوني 21). الشكل يوضح ترانزستور يعمل كمكبر

، إذا كانت قراءة الفولتميتر $4.8V$ وقيمة (R_C) هي

$4.5K\Omega$ فإن قيمة كل من α_e ، β_e على الترتيب تكون.....

- (أ) $0.97, 32.32$ (ب) $0.95, 33.67$ (ج) $0.99, 99$ (د) $0.75, 3$

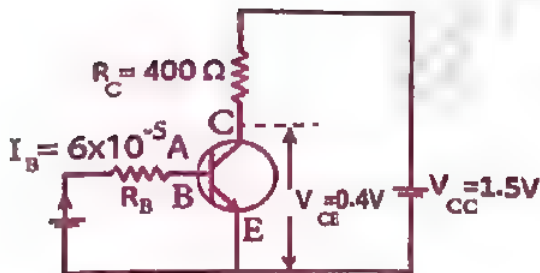


158 (دور ثان 21). الشكل المقابل يمثل دائرة ترانزستور

nnp معامل تكبيره $\beta_e = 30$.

فإذا كانت $R_C = 50k\Omega$ فإن شدة تيار القاعدة (I_B) تساوي

- (أ) $3 \times 10^{-6} A$ (ب) $9.3 \times 10^{-5} A$ (ج) $9 \times 10^{-5} A$ (د) $8.7 \times 10^{-6} A$



159 (دور اول 22). الشكل يوضح ترانزستور (nnp) يستخدم

كمكبر،

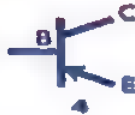
فإن النسبة $(\frac{\alpha_e}{\beta_e}) = \dots\dots\dots$

- (أ) 2.75×10^{-3} (ب) 2.13×10^{-2}
(ج) 1.11×10^{-2} (د) 2.81×10^{-3}



الجبر الثاني والبوابات المنطقية

160 أي من الأشكال التالية مكون فعال في الدوائر الإلكترونية ؟



(د) 4 و 3 و 1



(ج) 3 و 2 و 1



(ب) 3 و 2



(أ) 1 فقط

161 عندما يكون الدخل لبوابة التوافق AND هو (1,0) يكون الخرج

(أ) 1 (ب) 0 (ج) لا يمكن تحديده

162 عندما يكون الدخل لبوابة التوافق OR هو (1,0) يكون الخرج

(أ) 1 (ب) 0 (ج) لا يمكن تحديده

163 البوابة المنطقية التي تكون الدائرة الكهربائية المكافئة بها مفتاحين موصلين على التوازي هي البوابة

(أ) NOT (ب) AND (ج) OR (د) NOR

164 (تجريبي 2017) البوابة المنطقية التي تتكون من بلورتين ترانزستور على التوازي هي بوابة

(أ) NOT (ب) AND (ج) OR

165 إذا كانت بوابة عاكس دخلها 0 يتلوها بوابة AND لها ثلاثة مدخل فإذا كان الخرج النهائي لهما 1 فيكون الدخل الثاني والثالث لبوابة AND هو

(أ) 00 (ب) 11 (ج) 10

166 البوابة المنطقية التي لها مدخل واحد فقط هي

(أ) NOT (ب) AND (ج) OR

167 البوابة المنطقية التي يكون الخرج فيها مرتفع (1) فقط عندما تكون جميع المدخلات جهدها مرتفع (1) هي

(أ) NOT (ب) AND (ج) OR

168 البوابة المنطقية التي يكون الخرج فيها منخفض (0) فقط عندما تكون جميع المدخلات جهدها منخفض (0) هي

(أ) NOT (ب) AND (ج) OR

169 تشترك كلا من البوابتين (التوافق AND و الإختيار OR) في أن كلا منهما

- (أ) له خرج مرتفع (1) عندما يكون أحد مدخلاته على الأقل مرتفع (1)
(ب) له خرج منخفض (0) عندما يكون أحد مدخلاته على الأقل مرتفع (1)
(ج) له على الأقل مدخلان
(د) له على الأقل مدخل واحد

170 بوابة التوافق تمثل عمليا بـ

- (أ) مفتاحان متصلان على التوازي
(ب) مفتاحان متصلان على التوالي
(ج) مفتاحان أحدهما متصل على التوالي والآخر متصل على التوازي

171 (أزهر 2006 دور ثان) بوابة الإختيار تعثل عمليا بـ

- (أ) مفتاحان متصلان على التوازي
(ب) مفتاحان متصلان على التوالي
(ج) مفتاحان أحدهما متصل على التوالي والآخر متصل على التوازي

172 البوابة المنطقية المستخدمة لجمع إشارتين كهربائيتين هي البوابة

- (أ) AND
(ب) OR
(ج) NOT

173 البوابة المستخدمة لضرب إشارتين كهربائيتين هي البوابة

- (أ) AND
(ب) OR
(ج) NOT

174 الرمز الموضح لترانزستور من النوع NPN هو الشكل



175 (مصر 2015) العدد الثنائي الذي يكافئ العدد العشري (9) هو

- (أ) $(1001)_2$
(ب) $(1010)_2$
(ج) $(1011)_2$
(د) $(1110)_2$

176 العدد العشري الذي يكافئ العدد الثنائي $(1010)_2$ هو

- (أ) 4
(ب) 8
(ج) 10
(د) 12

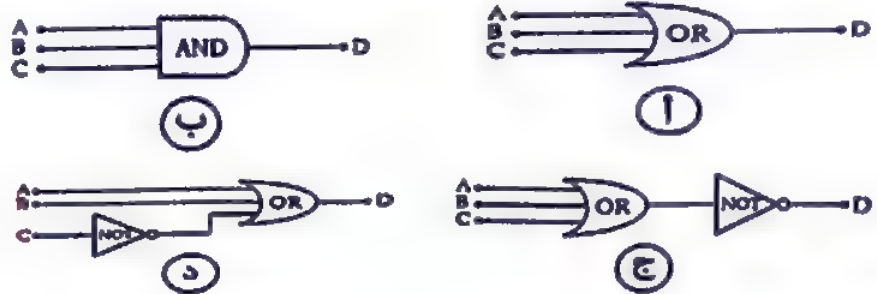
177 الرقم الثنائي $(11001)_2$ يكافئ في النظام العشري الرقم

- (أ) 25
(ب) 50
(ج) 30
(د) 21

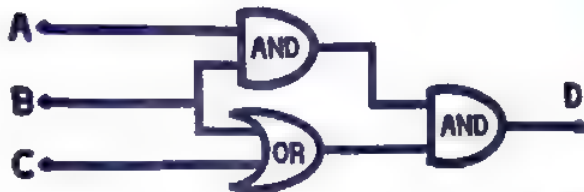


178 أي من الدوائر المنطقية التالية يحقق جدول التحقق المقابل.....

A	B	C	D
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1



179 الشكل يمثل دائرة إلكترونية تحتوي علي مجموعة من البوابات المنطقية أي الاختيارات التالية التي تحقق الخرج $D = 1$ ؟



A	B	C	الاختيار
0	1	0	(أ)
1	0	1	(ب)
1	1	1	(ج)
0	0	1	(د)



180 الشكل المقابل يوضح إحدى البوابات المنطقية، فإن عدد الاحتمالات التي يكون فيها الخرج (High) يساوي

- (أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

181 يكون خرج البوابة المنطقية من النوع (AND ثلاثية المدخل) مرتفعاً (1) عندما تكون المدخلات

- (أ) $A = 1, B = 1, C = 0$ (ب) $A = 0, B = 0, C = 0$ (ج) $A = 1, B = 1, C = 1$ (د) $A = 1, B = 0, C = 0$



182 البوابة في الشكل المقابل يكون خرجها

- (أ) 1 (ب) 0 (ج) A (د) \bar{A}

183 الكود الرقمي للعدد التناظري 20 تبعا للنظام الثنائي.....

- (أ) $(10101)_2$ (ب) $(10100)_2$ (ج) $(111000)_2$ (د) $(00111)_2$

184 في البوابات المنطقية الموضحة لكي يكون الخرج $Y=1$ فإن قيم المدخلات A, B, C اللازمة لتحقيق ذلك هي

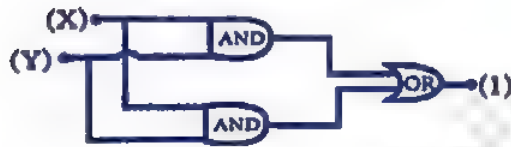


A	B	C	Y
0	1	0	(أ)
1	0	0	(ب)
1	0	1	(ج)
0	0	1	(د)

185 العدد التناظري للعدد الرقمي $(1000000)_2$ هو

- (أ) 32 (ب) 64 (ج) 128 (د) 65

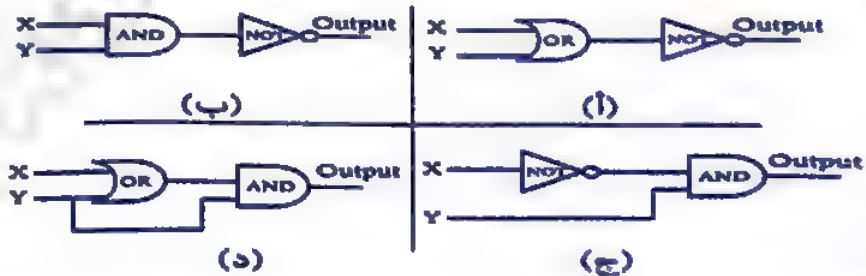
186 (تجريبي/يونيو 21). مجموعة من البوابات المنطقية جهد خرجها (1) كما بالشكل ، أي الاحتمالات المبينة في الجدول يحقق ذلك ؟



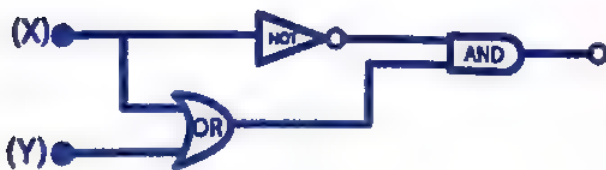
X	Y	Y
0	0	(أ)
1	0	(ب)
1	1	(ج)
0	1	(د)

187 (دور أول 21). أي من الدوائر المنطقية التالية تحقق جهد الدخل و الخرج المبين في الجدول المقابل ؟

INPUT		OUT-PUT
X	Y	PUT
1	0	1

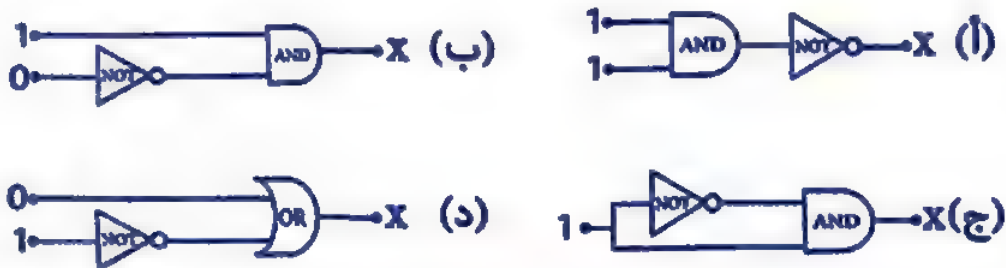


188 (دور ثان 21 ، دور أول 22). مجموعة من البوابات المنطقية جهد خرجها (1) كما بالشكل ، أي من الاختيارات المبينة بالجدول لجهد الدخل (X) ، (Y) يحقق ذلك ؟



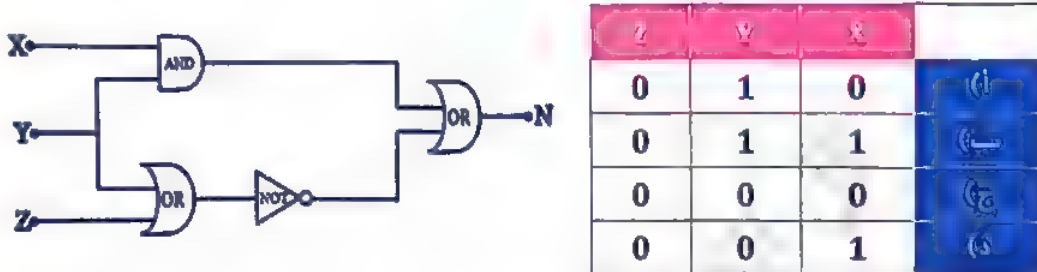
X	Y	Y
0	0	(أ)
1	0	(ب)
1	1	(ج)
0	1	(د)

189 (دور ثان 22). في أي من الدوائر المنطقية التالية يكون قيمة جهد الخرج (X) عالياً؟



190 (تجريب 23). في دائرة البوابات المنطقية الموضحة بالشكل، أي من الاختيارات التالية يحقق الخرج

(N) يساوي (0)



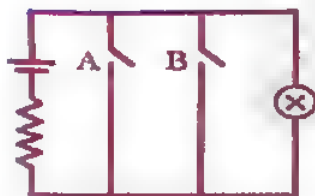
191 في البوابة المنطقية المعادلة يكون نسبة احتمال

أن يكون الخرج 1 يساوي



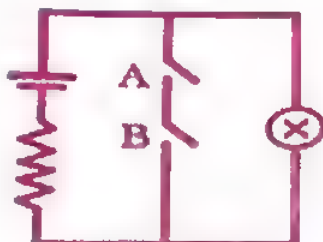
(أ) 10% (ب) 20% (ج) 50.9% (د) 87.5%

192 في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل تعثل رمز بوابة



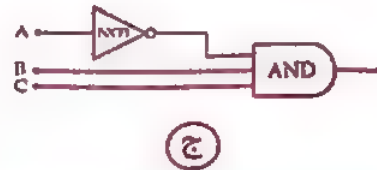
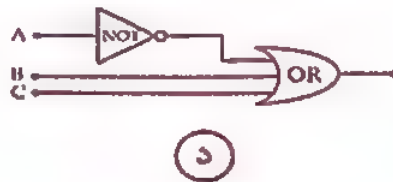
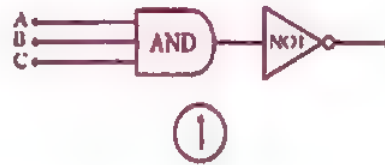
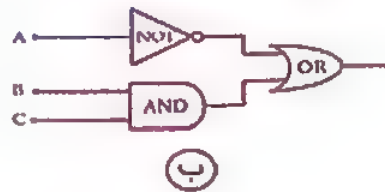
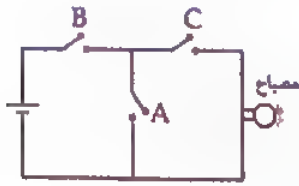
(أ) فقط OR (ب) فقط NOT (ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT (د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT

193 في الشكل دائرة كهربائية تعتبر رمز لبوابة



(أ) فقط NOT (ب) فقط AND (ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT (د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT

194 أي من البوابات المنطقية الآتية يعبر عن الدائرة الكهربائية المقابلة؟



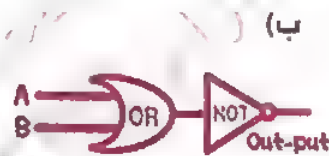
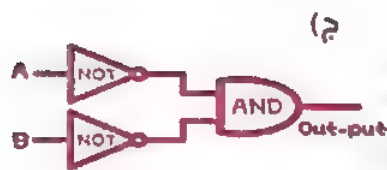
195 في البوابات المعوضة بالشكل يكون الخرج هو



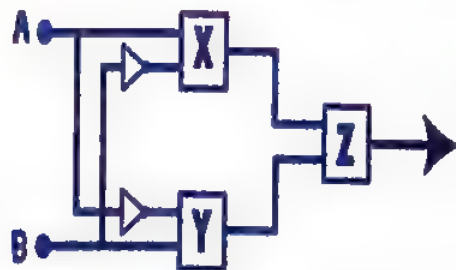
A	B	OUTPUT
0	0
1	0
0	1
1	1

A	B	C	D
1	1	1	0
1	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	0

196 البوابات التي تعطي خرج HIGH عندما يكون احد الدخيلين فقط LOW هي.....



197 من جدول التحقق التالي فإن أنواع البوابات (Z , Y , X) هي على الترتيب



A	B	OUTPUT
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

(ا) (OR , AND , AND) (ب) (AND , OR , AND) (ج) (OR , OR , AND) (د) (OR , AND , OR)

أشياء العوصلات النقية وغير النقية

مسائل

س1

1 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة السيليكون النقي 10^{10} cm^{-3} أضيف إليها فوسفور بتركيز 10^{12} cm^{-3} . ما نوع بلورة السيليكون الناتجة؟ احسب:

(أ) تركيز الإلكترونات والفجوات في هذه الحالة. ($n = 10^{12} \text{ cm}^{-3}, p = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$)

(ب) تركيز الألومنيوم اللازم إضافته إلى السيليكون حتى يعود نقياً مرة أخرى. ($N_A = 10^{12} \text{ cm}^{-3}$)

2 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات الموجبة في بلورة سيليكون نقي 10^{10} cm^{-3} ثم أضيف إلى البلورة أنتيمون بتركيز 10^{14} cm^{-3} احسب تركيز الإلكترونات والفجوات. ($n = 10^{14} \text{ cm}^{-3}, p = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$)

الوصلة الثنائية

3 وصلة ثنائية يمكن تعميلها بمقاومة قدرها 100Ω في حالة توصيلها أمامياً ومقاومة قدرها ما لا

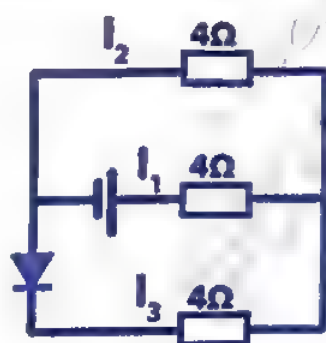
نهاية في حالة توصيلها عكسياً، وُصلت بفرق جهد $+5 \text{ V}$ ثم عكسناه -5 V احسب شدة التيار

في كل حالة. ($I_1 = 0.05 \text{ A}, I_2 = 0$)

4 دايود يمكن تعميله بمقاومة في الاتجاه الأمامي قيمتها 20Ω وفي الاتجاه العكسي ما لا نهاية، وُصل

طرفاه بمصدر تيار متردد قوته الدافعة العظمى 10 V احسب شدة التيار في الدائرة الخارجية نهاية كل

ربع دورة خلال دورة واحدة



5 في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة 12 V

ومقاومتها الداخلية 2Ω أوم احسب شدة التيار I_1, I_2, I_3 في

هذا الوضع ثم احسبهم مرة أخرى عندما ينعكس قطبا البطارية.

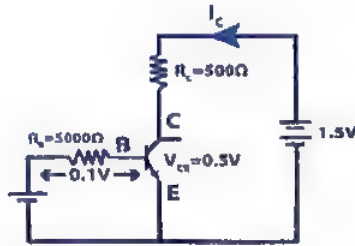
الترانزستور

6 إذا كانت الإشارة الكهربائية في قاعدة الترانزستور $200 \mu\text{A}$ ومطلوب أن يكون تيار المعجم 10 mA

احسب α_e, β_e ($\beta_e = 50, \alpha_e = 0.9804$)

7 إذا كان: $V_{CC} = 5 \text{ V}, V_{CE} = 0.3 \text{ V}, R_C = 5 \text{ K}\Omega, \beta_e = 30$

احسب: I_B, α_e ($I_B = 0.031 \times 10^{-3} \text{ A}, \alpha_e = 0.9677$)



8 من الشكل المقابل , احسب: β_e, α_e, I_E

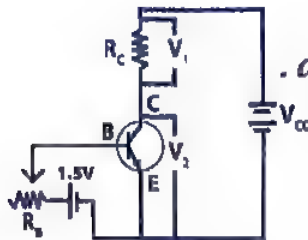
$$(I_E = 2.02 * 10^{-4} A, \alpha_e = \frac{100}{101}, \beta_e = 100)$$

9 في دائرة الترانزستور *npn* الموضحة بالشكل , إذا كان:

$$R_C = 600\Omega, V_2 = 1V, V_{CC} = 4V, R_B = 3K\Omega$$

وماذا يحدث عند زيادة R_B على كل من V_2, V_1 ؟

$$(\beta_e = 10, \alpha_e = 0.91)$$



10 ارسم دائرة كهربية في حالة الفتح *on* ثم احسب قيمة تيار المجمع I_C عندما يكون $V_{CC} = 1.5V$ وفرق الجهد بين المجمع والباعث. $R_C = 500\Omega, V_{CE} = 0.5V$

$$(2mA)$$

11 ترانزستور نسبة التكبير له $\beta_e = 79$ فإذا كان تيار الباعث $100mA$ فأوجد: نسبة التوزيع - تيار القاعدة - تيار المجمع.

$$(0.9875, 1.25mA, 98.75mA)$$

12 إذا كانت الإشارة الكهربية في قاعدة الترانزستور $400\mu A$ ومطلوب أن يكون تيار المجمع $10mA$ احسب كلا من: (أ) نسبة التكبير β_e . (ب) ثابت التوزيع α_e .

$$(25, 0.96)$$

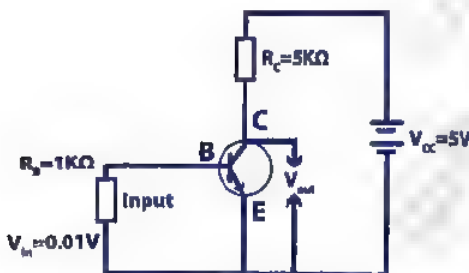
13 في الدائرة الموضحة بالرسم وفي ضوء البيانات المسجلة عليها إذا كانت

$$\beta_e = 100$$

(أ) تيار القاعدة. (ب) تيار المجمع.

(ج) فرق جهد الخرج. (د) ثابت التوزيع α_e

$$(10\mu A, 10^3\mu A, zero, 0.99)$$



14 احسب نسبة ما يصل من تيار الباعث إلى المجمع α_e في ترانزستور نسبة التكبير له $\beta_e = 49$ إذا كانت

$$شدة التيار في الباعث $20mA$, احسب كم تكون شدة تيار القاعدة. $(0.4mA)$$$

إختبار شامل على الفصل السابع والثامن

كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام

@C355C

إختبار شامل على الفصل
السابع والثامن

٥٥

سؤال اختر الإجابة الصحيحة

1 (مصر أول 2024) أي من الأشعة التالية في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد يوجد اختلاف في الطور بين فوتونات؟

- (أ) الشعاع الصادر من المصدر الضوئي ويسقط على المرآة
(ب) الشعاع الصادر من المصدر الضوئي ويسقط على الجسم
(ج) الشعاع المنعكس عن المرآة إلى اللوح الفوتوغرافي
(د) الشعاع المنعكس عن الجسم إلى اللوح الفوتوغرافي

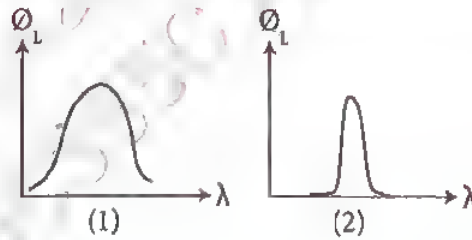
2 (مصر أول 2024) إذا كان فرق الطور بين الأشعة في التصوير المجسم يساوي $\frac{\pi}{4}$ فأى الاختيارات التالية

يعبر عن فرق المسار بين هذه الأشعة؟

- (أ) $\frac{\lambda}{2}$ (ب) $\frac{\lambda}{4}$ (ج) $\frac{\lambda}{8}$ (د) $\frac{\lambda}{16}$

3 (مصر أول 2024) الشكل يوضح المدى الطيفي لمصدرين ضوئيين (1) و (2) فعندما يقطع الضوء الناتج

عن المصدرين مسافة d فكانت شدة إضاءة المصدر (1) هي $2I$ وشدة إضاءة المصدر (2) هي I



فعندما تصبح المسافة $2d$ فتكون شدة إضاءة المصدرين (1)، (2)

شدة الضوء الناتج عن المصدر (1)	شدة الضوء الناتج عن المصدر (2)	
$\frac{I}{4}$	$2I$	(أ)
$\frac{I}{2}$	I	(ب)
$2I$	$\frac{I}{4}$	(ج)
$\frac{I}{4}$	I	(د)

4 (أزهر أول 2024) في التصوير الهولوجرافي ، في الأشعة المرجعية دائماً

- (أ) متساوية الشدة ومتفقة في الطور
(ب) مختلفة الشدة ومتفقة في الطور
(ج) متساوية الشدة ومختلفة في الطور
(د) مختلفة الشدة ومختلفة في الطور

5 (أزهر أول 2024) الفوتون الناتج عن الانبعاث التلقائي والفوتون المسبب للإثارة تكون لهما نفس.....

- (أ) الطول الموجي (ب) الاتجاه فقط (ج) الطور فقط (د) الاتجاه والطور

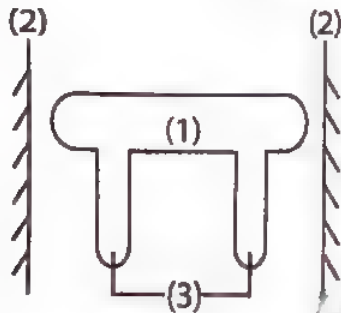
6 (أزهر أول 2024) وظيفة المرآتين في ليزر الهيليوم - نيون هو

- (أ) تضخيم عدد الفوتونات
(ب) تعمل كوسط فعال
(ج) تحدث انبعاث تلقائي للفوتونات
(د) تعمل كمصدر لإثارة ذرات الهيليوم

7 (أزهر أول 2024) أشعة الليزر غاية في النقاء الطيفي وهذا يعني أن فوتونات لها نفس.....

- (أ) السرعة في الفراغ (ب) الاتجاه (ج) الطول الموجي (د) الطور

8 (أزهر ثان 2024) الشكل المقابل جهاز توليد ليزر الهيليوم - نيون. أكمل ما يلي :



- 1- المكون (2) مسنول عن
2- المكون (3) مسنول عن
3- المكون (1) مسنول عن

9 (أزهر ثان 2024) في التصوير العادي، إذا قلت سعة الأشعة المنعكسة من الجسم إلى النصف فإن شدة الإشعاع الساقط على اللوح الفوتوغرافي

- (أ) تقل إلى الربع (ب) تقل إلى النصف (ج) تظل ثابتة (د) تزداد إلى الضعف

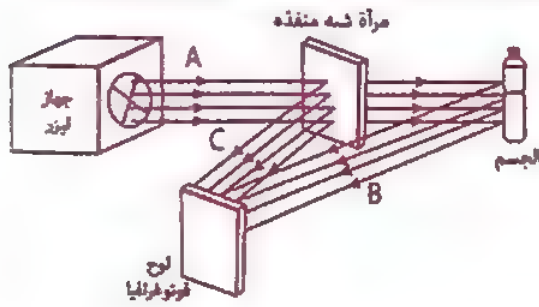
10 (أزهر ثان 2024) تستخدم أشعة الليزر كمصدر للطاقة لإثارة ذرات الوسط الفعال في ليزر.....

- (أ) البلورات الصلبة (ب) الغازات (ج) أشباه الموصلات (د) السوائل

11 (مصر أول 2023) إذا كان فرق الطور بين موجتي ليزر بعد انعكسهما عن جسم 2π ، فإن فرق المسار بينهما

- (أ) 2λ (ب) λ (ج) 2π (د) π

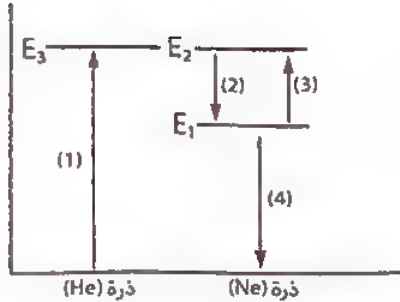
12 (مصر أول 2023) الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين الهولوجرام، أي الاختيارات الآتية يمثل الأشعة المرجعية التي تساهم في تكوين هذب التداخل؟



(أ) الأشعة B , C (ب) الأشعة A , B

(ج) الأشعة C فقط (د) الأشعة B فقط

13 (مصر أول 2023) الشكل المقابل يعبر عن عملية إنتاج فوتونات



ليزر من خليط من غازي (Ne , He) ، إذا علمت أن المستويين E_2 , E_3 مستويات طاقة شبه مستقرة ، أي الانتقالات يسبب انطلاق فوتون لأشعة ليزر (الهيليوم – نيون) ؟

(أ) الانتقال (4) (ب) الانتقال (3)

(ج) الانتقال (2) (د) الانتقال (1)

14 (مصر ثان 2023) يتوقف خروج شعاع الليزر من المرآة شبه المنقذة في ليزر (الهيليوم – نيون) معتمداً علي

(أ) شدة الإشعاع داخل التجويف الرنيني

(ب) نسبة ذرات الوسط الفعال في حالة الإسكان المعكوس

(ج) فرق الجهد الكهربائي داخل أنبوبة الليزر

(د) فترة العمر للذرات في المستوي شبه المستقر

15 (مصر ثان 2023) يتضخم عدد الفوتونات بالإنبعاث المستحث في ليزر (الهيليوم – نيون) نتيجة تصادم

(أ) ذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر ببعضها

(ب) الفوتونات المنعكسة عن مرآتي التجويف الرنيني بذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر

(ج) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر

(د) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة

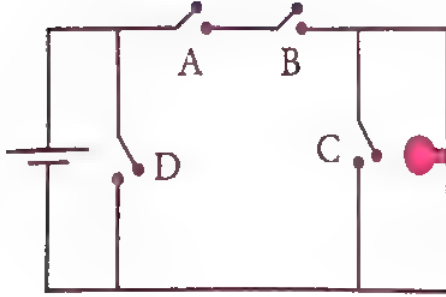
16 (مصر ثان 2023) استخدام الليزر في المجالات العسكرية في تدمير الصواريخ يعتمد علي

(ب) ترابط فوتونات شعاع الليزر
(د) النقاء الطيفي لشعاع الليزر

(أ) الطبيعة الموجية لضوء الليزر
(ج) طاقة شعاع الليزر

17 (مصر أول 2024) الشكل يعبر عن دائرة كهربية مكافئة

لبوابات منطقية أي الأشكال يعبر عن البوابة المنطقية المكافئة؟



(ب)



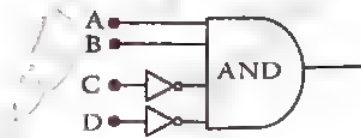
(أ)



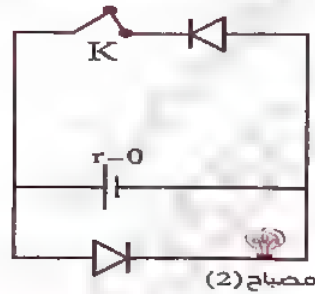
(د)



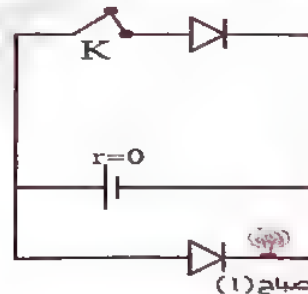
(ج)



18 (مصر أول 2024) إذا علمت أن مقاومة الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي مهملة.



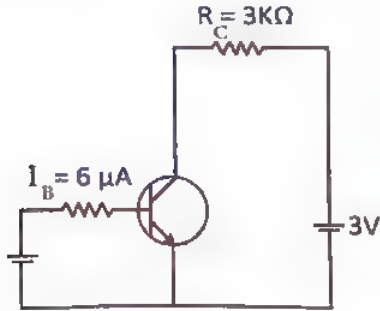
مصباح (2)



مصباح (1)

وفي حالة التوصيل الخلفي لإنهائية فعند غلق المفتاح في الدائرتين

المصباح (2)	المصباح (1)	
لا يتأثر	ينطفئ	(أ)
ينطفئ	تزيد إضاءته	(ب)
تزيد إضاءته	تقل إضاءته	(ج)
تقل إضاءته	لا تتأثر إضاءته	(د)



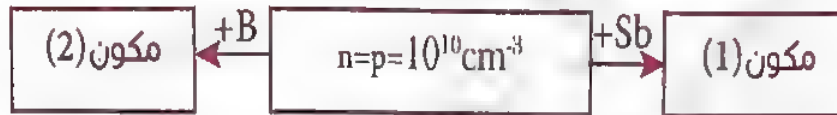
19 (مصر أول 2024) يوضح الشكل دائرة ترانزستور (npn)

معامل التكبير ($\beta_e = 99$)، فيكون تيار المجمع وجهد الخرج

جهد الخرج	تيار المجمع I_C	
2.982V	0.06 μA	(أ)
1.782V	16.5 μA	(ب)
1.218V	594 μA	(ج)
2.982V	16.5 μA	(د)

20 (مصر أول 2024) الشكل يوضح زيادة التوصيل الكهربائي لبلورة جرمانيوم نقي من التطعيم بذرات شائبة

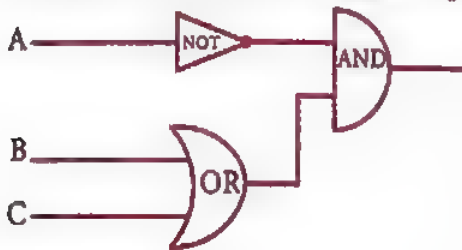
بلورة جرمانيوم نقي



إذا كان تركيز الشوائب المضافة في كل حالة 10^{12} cm^{-3} فإن:

المكون (1)	المكون (2)	نسبة $\frac{P_1}{P_2}$	نسبة $\frac{n_1}{n_2}$
(أ) N-type	P-type	10^4	10^{-4}
(ب) N-type	P-type	10^{-4}	10^4
(ج) P-type	N-type	10^4	10^{-4}
(د) P-type	N-type	10^{-4}	10^4

21 (مصر دور ثان 2024) يوضح الشكل عدة بوابات منطقية متصلة أي الاختيارات يجعل جهد الخرج عالياً ؟

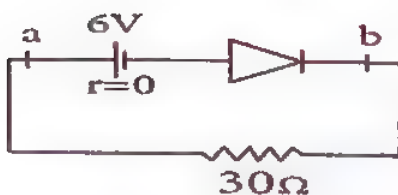


A	B	C	
0	0	0	(أ)
0	0	1	(ب)
1	1	0	(ج)
1	1	1	(د)

22 (مصر دور ثان 2024) إذا وصل دايود وبطارية معاملة المقاومة الأومية

ومقاومة أومية كما بالشكل (علماً بأن مقاومة الدايود في حالة التوصيل الأمامي معاملة ، وفي حالة التوصيل العكسي ما لا نهاية) فإن فرق

الجهد بين النقطتين a, b =



6V (د)

2V (ج)

0V (ب)

3V (أ)

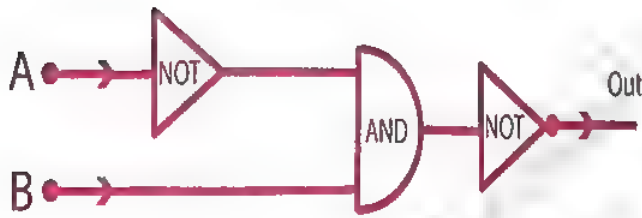
23 (مصر دور ثان 2024) إذا كان معامل التكبير β في ترانزستور = 93.6 تكون النسبة $\frac{I_1}{I_0} = \dots\dots\dots$

- (أ) 93.6 (ب) 95.6 (ج) 94.6 (د) 92.6

24 (مصر دور ثان 2024) إذا كان تركيز الفجوات في بلورة شبه موصل نقي 10^{11} cm^{-3} ثم طعمت بشوائب من نوع واحد فأصبح تركيز الفجوات 10^9 cm^{-3} ، فأى الاختيارات التالية صحيح ؟.....

تركيز الإلكترونات في البلورة المطعنة	الشوائب	
10^2 cm^{-3}	فوسفور	(أ)
10^2 cm^{-3}	ألومنيوم	(ب)
10^{13} cm^{-3}	بورون	(ج)
10^{13} cm^{-3}	أنثيمون	(د)

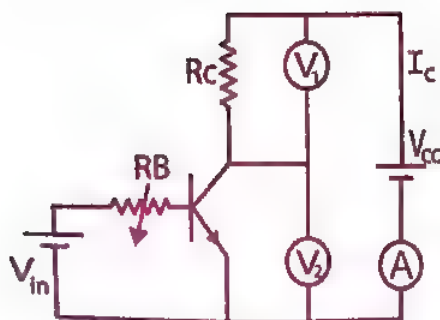
25 (أزهر أول 2024) من دائرة البوابات المنطقية التالية ، أكمل الجدول :



B	A	out
0	1	
0	1	
1	0	
1	1	

26 (أزهر أول 2024) في الوصلة الثنائية N-P يكون.....

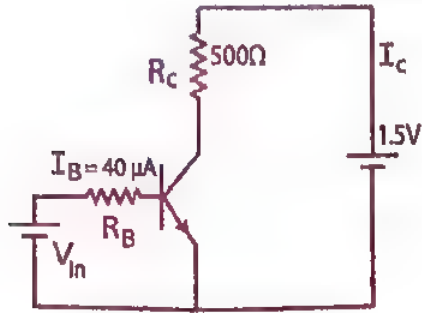
- (أ) جهد البلورة (N) موجب وجهد البلورة (P) سالب
(ب) جهد البلورة (N) موجب وجهد البلورة (P) موجب
(ج) جهد البلورة (N) سالب وجهد البلورة (P) سالب
(د) جهد البلورة (N) سالب وجهد البلورة (P) موجب



27 (أزهر أول 2024) في الشكل المقابل عند إنقاص المقاومة R_B فإن

- 1- قراءة الفولتميتر V_1 (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)
2- قراءة الفولتميتر V_2 (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)
3- قراءة الأميتر A (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)

28 (أزهر ثان 2024) من الشكل المقابل وإذا كان ثابت التوزيع $\alpha_e = \frac{50}{51}$ احسب :



1- نسبة تكبير التيار .

2- تيار المعجم.

3- فرق الجهد بين الباعث والمجم

29 (أزهر ثان 2024) الوصلة الثنائية تستخدم في.....

(أ) تكبير شدة التيار

(ب) تكبير الجهد الكهربائي

(ج) تكبير القدرة الكهربائية

30 (أزهر ثان 2024) ترانزستور من النوع NPN يمكن أن يعمل كمفتاح (ON) عندما.....

(أ) تتصل القاعدة بجهد موجب

(ب) تتصل القاعدة بجهد سالب

(ج) يتصل المعجم بجهد سالب

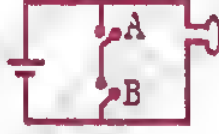
(د) يتصل الباعث بجهد موجب

31 (مصر أول 2023) أي من الدوائر الكهربائية التالية تمثل عمل مجموعة

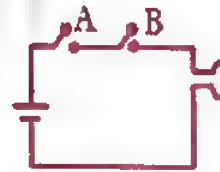
البوابات المنطقية الموضحة بالشكل المقابل ؟



(د)



(ج)



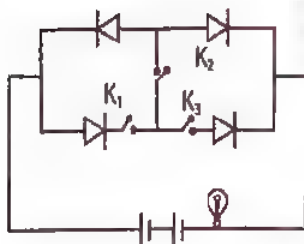
(ب)



(أ)

32 (مصر أول 2023) في الشكل إذا كانت مقاومة الديود في حالة التوصيل

العكسي لإنهائية , أي الحالات التالية تجعل القدرة المستهلكة في المصباح أكبر ما يمكن ؟



المفتاح K_3	المفتاح K_2	المفتاح K_1	
مغلق	مغلق	مغلق	(أ)
مفتوح	مفتوح	مغلق	(ب)
مفتوح	مغلق	مغلق	(ج)
مغلق	مفتوح	مغلق	(د)

33 (مصر أول 2023) في دائرة ترانزستور , إذا كانت قيمة تيار الباعث تساوي 120 مرة قدر تيار القاعدة , فإن

قيمة الثابت (α_e) =

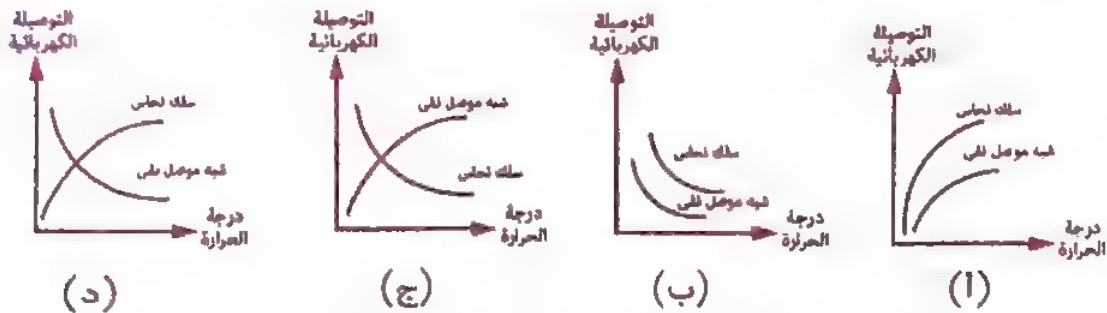
(د) 0.99

(ج) 119

(ب) 120

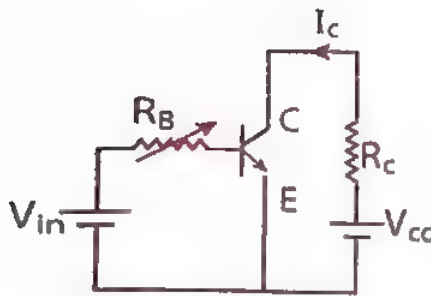
(أ) 0.96

34 (مصر أول 2023) أي الأشكال البيانية الآتية يوضح العلاقة بين التوصيلية الكهربائية لكل من بلورة شبه موصل نقي و سلك من النحاس و درجة الحرارة المطلقة ؟



35 (مصر ثان 2023) تثبت شدة المجال الكهربائي الناشئ داخل الوصلة الثنائية عند درجة حرارة محددة عندها

- (أ) تنتقل جميع الفجوات من المنطقة P إلى المنطقة N بالوصلة
- (ب) تنتقل جميع الإلكترونات الحرة من المنطقة N إلى المنطقة P بالوصلة
- (ج) تتساوي شدتي تيار الإنتشار وتيار الإنسياب داخل الوصلة
- (د) تصبح كل منطقة بالوصلة متعادلة كهربياً

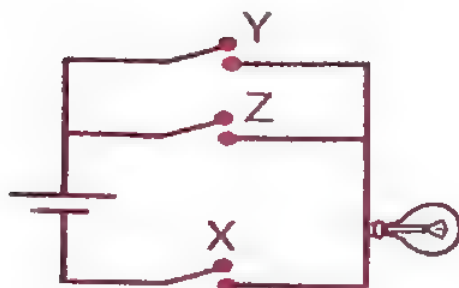


36 (مصر ثان 2023) الدائرة المبينة بالشكل توضح ترانزستور يستخدم كمفتاح، عند زيادة مقدار R_B إلى الضعف ، أي من الأختيارات يصف بشكل صحيح ما يحدث لقيمة V_{CE} ؟

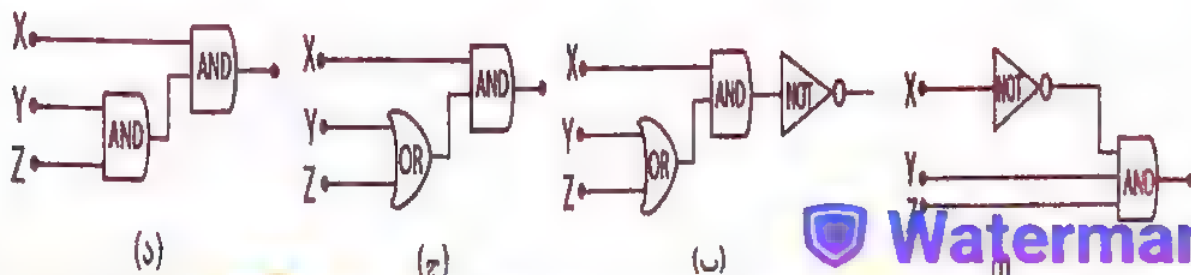
- (أ) تظل ثابتة
- (ب) تقل إلى النصف
- (ج) تزداد إلى الضعف
- (د) تساوي صفر

37 (مصر ثان 2023) ترانزستور نسبة تكبيره للتيار (β_E) تساوي 150 ، فتكون قيمة (α_E) هي

- (أ) 1.01
- (ب) 0.99
- (ج) 0.97
- (د) 1.1



38 (مصر ثان 2023) يوضح الشكل دائرة كهربية X, Y, Z مفاتيح تمثل الدخل لدائرة بوابات منطقية ، والمصباح الكهربائي يمثل الخرج ، أي مجموعة من مجموعات البوابات المنطقية الموضحة تمثلها هذه الدائرة ؟



إجابات الفصل الخامس

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
@C355C

تليجرام @C355C

سؤال

1	(د)	33	(د) نوع مادة السطح المعدني
2	(ب) تساوي	34	(ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية
3	(أ) يقل	35	(ج) زمن تعرض السطح للضوء بصرف النظر عن تردده وشدة
4	(أ) A	36	(أ) لن تتحرر الإلكترونات من سطح المعدن
5	(ج) يمتص جميع الأشعة الساقطة عليه	37	(ج) زيادة تردد الضوء الساقط على المعدن
6	(د) طردياً مع التردد	38	(أ) يزداد
7	(د)	39	(ج) سرعة الفوتون الساقط
8	(ب) الضوء المرئي	40	(ج) زيادة شدة الضوء الأخضر المستخدم.
9	(ج) الأشعة تحت الحمراء	41	(ج) لا تنطلق إلكترونات
10	(ب)	42	(ج) تردد الضوء الساقط
11	(ب)	43	(ب) أقل من 1
12	(أ) زادت طاقتها	44	(ج) $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$
13	(ب) تقترب من الصفر	45	(ج) 4.32×10^{-7}
14	(أ)	46	(ج)
15	(ب) الأطوال الموجية القصيرة	47	(د) ب، ج معاً
16	(ب)	48	(أ) تردد الضوء هو المسئول عن تحرر الإلكترونات من سطح معدن
17	(ب) $\left(\frac{T_A}{T_B}\right) = \left(\frac{\lambda_B}{\lambda_A}\right) = \frac{2}{1}$ $\frac{2}{1}$	49	(ب) التأثير الكهروضوئي
18	(ب) $8 \mu\text{m}$	50	(ج) لا يتغير
19	(ج) عند النقطة Y أكبر من النقطة X	51	(أ) شدة الضوء الساقط على السطح
20	(ج) $T_z > T_y > T_x$	52	(ب) فوق البنفسجية
21	(ب)	53	(ب) نوع مادة الكاثود
22	(ب) أقل	54	(ج)
23	(ب) 1:10	55	(أ) $8.7 \times 10^{-10} \text{ m}$
24	(أ)	56	(أ) 343 nm
25	(ج) أشعة فوق بنفسجية	57	(ب) ثابت بلانك
26	(أ) 300 K	58	(ب) طاقة الفوتون الساقط
27	(أ) أكبر من الواحد	59	(ب) ثابت بلانك
28	(أ)	60	(د) الإلكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{4}$
29	(د) D	61	(ج)
30	(أ) A	62	(أ) مقدار التيار الكهروضوئي
31	(ب) سالبة	63	(د)
32	(ج) جسيمات مشحونة تتأثر بالمجالات الكهربية والمغناطيسية الخارجية.		

81	(ا)	64	$1.22 \times 10^{-10} \text{ J}$ (ا)
82	(ج) $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{h c}{\lambda} - E_w$ $\frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$ $= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{250 \times 10^{-9}}$ $- (3.4 \times 1.6 \times 10^{-19})$ $\therefore v = 7.43 \times 10^5 \text{ m/s}$	65	(ب) تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورية.
83	$K E_1 = E_1 - E_w = 3 E_w - E_w = 2 E_w$ $K E_2 = E_2 - E_w = 7 E_w - E_w = 6 E_w$ $\frac{K E_1}{K E_2} = \frac{v^2}{v_2^2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{v}{v_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\therefore v_2 = \sqrt{3} v$	66	$\sqrt{2} v$ (ب)
84	λ_2 (ج)	67	(ب)
85	λ_2 (ب)	68	(ب)
86	(ب) اقل من 1	69	(ا) لا ينطلق من السطح أي إلكترونات
87	(ب) $I = 6 \text{ mA}$ الطاقة 10J	70	(د) أكبر من 0.5eV
88	(د) $I = 3 \text{ mA}$ الطاقة تزيد عن 20J	71	(ج) (B, C) فقط
89	$2.0 \times 10^{-10} \text{ (ا)}$	72	(ا) أكبر من 1
90	B (ب)	73	A (ا)
91	C (ج)	74	$5 \times 10^{-10} \text{ J}$ (ا)
92	$4.1 \times 10^{33} \text{ h}$ (ج)	75	(ا) $\text{slope} = \left(\frac{\Delta \lambda}{\Delta \left(\frac{1}{v} \right)} \right)$ $\frac{(5-0) \times 10^{-12}}{(4.5-0) \times 10^{-3}} = \frac{(x-0) \times 10^{-12}}{(1.125-0) \times 10^{-3}} \rightarrow$ $x = 1.25 \times 10^{-12} \text{ m}$
93	(ا)	76	(ج) $\text{slope} = \left(\frac{\Delta \lambda}{\Delta \left(\frac{1}{v} \right)} \right)$ $\frac{30-0}{\left(\frac{1}{v} \right)_y - 0} = \frac{10-0}{\left(\frac{1}{v} \right)_x - 0} \rightarrow \frac{v_x}{v_y}$ $= \frac{3}{1}$
94	(ج) يمر تيار كهربي في الاتجاه من C إلى B إلى A	77	(ا)
95	(ج) عدد الفوتونات الساقطة على الكاثود في الثانية الواحدة.	78	(ا) $\frac{h c}{\lambda} = K E + h v_c = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$ $(6.6 \times 10^{-20}) + (6.625 \times 10^{-34} \times 45 \times 10^{13})$ $\therefore \lambda = 5.45 \times 10^{-7} \text{ m}$
96	0.76 (ا)	79	(ج) (1) $\rightarrow v_c$, (2) $\rightarrow E_w$ $\therefore \frac{E_w}{v_c} = h \text{ وحده القياس} \rightarrow k g m^2 s^{-1}$
97	(ب) $K E_1 = h v_1 - h v_c = 2 h v_c - h v_c = h v_c$ $K E_2 = h v_2 - h v_c = 4 h v_c - h v_c = 3 h v_c$ $\therefore \frac{K E_1}{K E_2} = \frac{1}{3}$	80	(ا) $v_c = 6.6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ $E_w = h v_c = 4.14 \times 10^{-15} \times 6.6 \times 10^{14} = 2.7 \text{ eV}$
98	(ب)		
99	(ا) سرعتي تساوي سرعة الضوء		
100	(ب) ثابت بلانك		

129	(ب) $\frac{(P_L)_x}{(P_L)_y} = \frac{\lambda_y}{\lambda_x} = \frac{240}{320} = \frac{3}{4}$	101	(ج) ثابت بلانك h
130	(ج) $h\nu = mc^2 \rightarrow m = \frac{h\nu}{c^2}$ $= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 7.9 \times 10^{11} \times 10^3}{(3 \times 10^8)^2}$ $= 5.82 \times 10^{-36} \text{ kg}$	102	(أ) كمية الحركة
131	(د) $\frac{(P_L)_x}{(P_L)_y} = \frac{v_x}{v_y} = \frac{9.375 \times 10^{14}}{1.25 \times 10^{15}} = \frac{3}{4}$	103	(أ) سرعة الضوء
132	(أ) دفاقي فقط	104	(ب) تناسب عكسياً مع كمية التحرك
133	(ج) طول الموجي	105	(ج) $E = mc^2$
134	(ج) تساوي الواحد	106	(ج) $\frac{h\nu}{c}$
135	(ج) طول الموجي	107	(د) 0
136	(أ) أكبر من 1	108	(ج) 1:1
137	(د) قانون بقاء كمية التحرك	109	(ب) 2:1
138	(أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) أكبر من (د) يساوي	110	(ج) 1.32×10^{-27}
139	(ج) الشكل (3)	111	(أ) 2.76×10^{-19}
140	(أ) أكبر من 1	112	(د) $2 \frac{h\phi}{\lambda}$
141	(ب)	113	(ب) $F = \frac{2P_w}{c}$
142	(ج)	114	(أ) $2 \times 10^{-9} \text{ N}$
143	(ج) $2.755 \times 10^{-10} \text{ m}$	115	(د) لا تتغير
144	(ج)	116	(أ) كتلة
145	(ج)	117	(ب) 2:1
146	(ب)	118	(د)
147	(ج) أكبر كثيراً	119	(ج)
148	(أ) $3 \times 10^7 \text{ m/s}$	120	(ب) $\frac{h}{\lambda c}$
149	(ج) يزيد الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته	121	(د) 10^4
150	(أ) الطبيعة الموجية للإلكترونات	122	(ج) منطقة الضوء المرئي
151	(ب) يزيد من تردد الموجة المصاحبة للإلكترون	123	(ج) قوة وضغط
152	(ج) تزداد - تقل - تزداد	124	(د) $4.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$
153	(أ) يقل إلى النصف	125	(ج) ضعف كمية تحرك الفوتون
154	(أ) أكبر من 1	126	(د) 6×10^{19}
155	(ب) أقل من 1	127	(ج) $2.9 \times 10^{18} \text{ photon}$
156	(ب) انعكاس	128	(د) $\lambda = \frac{h}{mc} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{3.68 \times 10^{-38} \times 3 \times 10^8} = 6 \times 10^{-5} \text{ m} = 60 \mu \text{ m}$

175	$3.3 \times 10^{-19} \text{ kg}$ (ج)	157	(ا)
176	75% (هـ)	158	$\frac{m_0 c}{2}$ (ج)
	عند زيادة طاقة الحركة لـ 16 مرة يزداد السرعة لـ 4 مرات مما كانت عليه وبالتالي يقل الطول الموجي إلى الربع $\frac{\lambda}{4}$ فتكون نسبة التغير هي 75%	159	2λ (ب)
	$\frac{\lambda - \frac{\lambda}{4}}{\lambda} \times 100 = 75\%$	160	(ج) سرعة الإلكترون أكبر من سرعة البروتون.
	$\lambda_p < \lambda_e$ - (ا)	161	(ب) كمية التحرك
177	1 : 1 : 1 (د)	162	$v\sqrt{2}$ (ب)
178	B, A (ا)	163	4.65×10^{-11} (ا)
179	1 : $\sqrt{2}$ (ب)	164	(ب) 4 - لا يمكن رؤيته
180	(ا)	165	(ب) يزيد للضعف
181	$ev = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2 \lambda^2} = \frac{1}{2} \frac{h^2}{m \lambda^2}$ $\therefore \frac{V_x}{V_y} = \frac{\lambda_y^2}{\lambda_x^2} = \frac{(4)^2}{(1)^2} = \frac{16}{1}$	166	(ج) يحدد
	$\lambda_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{E_{\text{فوتون}}}$ $= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{496.88 \times 10^{-21}}$ $= 399.99 \times 10^{-9} \text{ m} = 399.99 \text{ nm}$ $\lambda_e = \frac{h}{p_L} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{7.626 \times 10^{-23}} = 8.69 \times 10^{-12} \text{ m}$ $= 8.69 \times 10^{-3} \text{ nm}$	167	(ب) 66×10^{-35}
	$eV = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2 \lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ (د)	168	$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2 \lambda^2} = \frac{1}{2} \frac{h^2}{m \lambda^2}$ $\therefore \frac{1}{\lambda^2} = \frac{2m}{h^2} KE \rightarrow \text{slope} = \frac{\Delta \frac{1}{\lambda^2}}{\Delta KE} = \frac{2m}{h^2}$ $\frac{(3.04 \times 10^{20}) - 0}{(4 \times 10^{-20}) - 0} = \frac{(6.625 \times 10^{-34})^2}{2m}$ $\therefore m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
182	$\lambda_e = \frac{h}{p_L} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{7.626 \times 10^{-23}} = 8.69 \times 10^{-12} \text{ m}$ $= 8.69 \times 10^{-3} \text{ nm}$	169	$v = \frac{h}{m\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{140 \times 1.8 \times 10^{-34}} = 26.29 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
183	$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \sqrt{\frac{V_B}{V_A}} \rightarrow \frac{10}{\lambda_B} = \sqrt{\frac{37.5}{1.5}}$ $\therefore \lambda_B = 2 \text{ nm}$	170	$ev = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2 \lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{V_1}{V_2}} = \sqrt{\frac{25}{100}} = \frac{1}{2} \rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{2} \lambda_1$
184	(ج)	171	(ج) $\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{m_p}{m_e} = \frac{1.67 \times 10^{-27}}{9.1 \times 10^{-31}} = 1835$ $\therefore \lambda_e = 1835 \lambda_p$
	$V \propto \frac{1}{\lambda^2} = \frac{V}{V_2} = \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2} = \frac{100}{1}$ $\therefore V_2 = 100 \text{ V}$ اذن يزداد بمقدار 99V	172	(ب) $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{V_1}{V_2}} = \sqrt{\frac{60}{20}} = \sqrt{3}$
		173	(ا)
		174	(د) $m_2 = 4m_1$

سؤال

<p>6 * دالة الشغل (تظل ثابتة) * طاقة حركة الإلكترونات (تزداد)</p>	<p>1 $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$ $\frac{0.499}{9.66} = \frac{T_2}{6000} \rightarrow T_2 = 310 K$</p>
<p>7 $eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow 1.6 * 10^{-19} * 5 * 10^4$ $= \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * v^2$ $v = 1.33 * 10^8 \frac{m}{s}$ $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{9.1 * 10^{-31} * 1.33 * 10^8} = 5.47 * 10^{-12} m$</p>	<p>2 $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$ $\frac{0.5}{0.4} = \frac{T_2}{6000} \rightarrow T_2 = 7500 K$</p>
<p>8 $K.E = eV = 1.6 * 10^{-19} * 5000$ $= 8 * 10^{-16} J$ $\frac{1}{2} m v^2 = 8 * 10^{-16} \rightarrow v = 4.2 * 10^7 \frac{m}{s}$ $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{9.1 * 10^{-31} * 4.2 * 10^7} = 0.173 \text{ \AA}$</p>	<p>3 $1 - a) v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 * 10^8}{623 * 10^{-9}} = 4.8 * 10^{14} \text{ Hz}$ $\frac{1}{2} m v^2 = h v - h v_c$ $\frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * (4.6 * 10^5)^2$ $= 6.625 * 10^{-34} * (4.8 * 10^{14} - v_c)$ $v_c = 3.347 * 10^{14} \text{ Hz}$ b) $E_w = h v_c$ $= 6.625 * 10^{-34} * 3.347 * 10^{14}$ $= 2.22 * 10^{-19} J$</p>
<p>9 $E_w = \frac{h c}{\lambda} - \frac{1}{2} m_e v^2$ $= \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{5000 * 10^{-10}} - \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * (10^5 \sqrt{6.625})^2$ $= 3.67 * 10^{-19} J$ $E_w = \frac{h c}{\lambda_c} \rightarrow \lambda_c = 5.42 * 10^{-7} m$ $= 5415.53 \text{ \AA}$ - لا تنطلق الإلكترونات في الحالة الثانية حيث أن: $\lambda_c = 5415.53 \text{ \AA} < 6000 \text{ \AA}$</p>	<p>4 تردد الضوء الساقط: $v = \frac{c}{\lambda} \rightarrow v_1 = \frac{3 * 10^8}{4000 * 10^{-10}} = 7.5 * 10^{14} \text{ Hz}$ $\frac{1}{2} m_e v^2 = h(v - v_c)$ $\frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * (5.3 * 10^5)^2 = 6.625 * 10^{-34} * (7.5 * 10^{14} - v_c)$ $v_c = 5.5708 * 10^{14} \text{ Hz}$ $v_2 = \frac{3 * 10^8}{5500 * 10^{-10}} = 5.45 * 10^{14} \text{ Hz}$ لن تلبث إلكترونات في الحالة الثانية لأن تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج.</p>
<p>10 $E_1 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{6.63 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{6200 * 10^{-10}} = 3.2 * 10^{-19} J$ $E_2 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{6.63 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{5000 * 10^{-10}} = 3.978 * 10^{-19} J$ $E_3 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{6.63 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{3100 * 10^{-10}} = 6.4 * 10^{-19} J > E_c$ $K.E = (6.4 * 10^{-19}) - (3.978 * 10^{-19}) = 2.42 * 10^{-19} J$ $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * v^2 = 2.42 * 10^{-19}$ $v = 7.3 * 10^5 \frac{m}{s}$</p>	<p>5 $E_1 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{6200 * 10^{-10}} = 3.2 * 10^{-19} J$ $E_2 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{5000 * 10^{-10}} = 3.975 * 10^{-19} J$ - الحالة الأولى لا تلبث إلكترونات. - الحالة الثانية تلبث إلكترونات.</p>

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{1.7 \times 10^{-27} \times 3.3 \times 10^5} = 1.18 \times 10^{-12} \text{ m} = 0.011 \text{ \AA}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_p v} \quad (i) \quad 28$$

$$\rightarrow v = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{1.67 \times 10^{-27} \times 2 \times 10^{-12}} = 1.98 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$KE = \frac{1}{2} m_p v^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27} \times (1.98 \times 10^5)^2 = 3.26 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$e.V = KE \rightarrow \therefore V = 205.3 \text{ V} (ب)$$

$$P_L = mv = 9.1 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^5 = 27.3 \times 10^{-26} \text{ Kg.m}$$

$$P_L = \frac{h}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{27.3 \times 10^{-26}} = 24 \text{ \AA}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} =$$

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{m_p \cdot v_p}{m_e \cdot v_e} \therefore \frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{16 \times 10^{-28} \times v_p}{9.1 \times 10^{-31} \times 2v_p} = 879.12$$

$$\frac{m_p}{m_e} = \frac{V_p}{V_e} \therefore \frac{1.67 \times 10^{-27}}{9.1 \times 10^{-31}} = \frac{V_p}{1000} \rightarrow V_p = 1835164.835 \text{ V}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = eV \rightarrow \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2 = 1.6 \times 10^{-19} \times 20 \times 1000$$

$$v = 83.86 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 83.86 \times 10^6} = 8.68 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$P_L = m_e v = 9.1 \times 10^{-31} \times 83.86 \times 10^6 = 7.63 \times 10^{-23} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = 2 \frac{P_W}{C} = 2 \times \frac{2 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 1.33 \times 10^{-5} \text{ N} \quad (21)$$

إذا سقط هذا الشعاع على إلكترون يقذفه بعيداً لصغير كتلته.

$$P_L = mc = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{8 \times 10^{-7}} = 8.28 \times 10^{-28} \text{ Kg m/s} \quad (i) \quad 22$$

$$F = \frac{2P_W}{C} = \frac{2 \times 200}{3 \times 10^8} = 1.33 \times 10^{-6} \text{ N} (ب)$$

$$a) E = hv = 6.625 \times 10^{-34} \times 92.4 \times 10^6 = 6.12 \times 10^{-26} \text{ J} \quad 23$$

$$b) \phi_L = \frac{P_W}{hv} = \frac{100 \times 1000}{6.625 \times 10^{-34} \times 92.4 \times 10^6} = 1.6 \times 10^{30} \text{ photon/s}$$

$$E = mc^2 = 1 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{13} \text{ J} \quad 24$$

$$\Delta t = \frac{E}{P_W} = \frac{9 \times 10^{13}}{1000 \times 100} = 9 \times 10^8 \text{ s}$$

$$\Delta KE = KE_1 - KE_2 \quad (i) \quad 25$$

$$= 6.625 \times 10^5 - 5 \times 10^5 = 1.625 \times 10^5 \text{ eV}$$

$$= 1.625 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.6 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$\Delta KE = \Delta E = \Delta m C^2$$

$$2.6 \times 10^{-14} = \Delta m \times 9 \times 10^{16}$$

$$= 2.89 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = E_{\text{قبل}} - E_{\text{بعد}} \quad (1-1) \quad 26$$

$$= 6.625 \times 10^{-34} (6 \times 10^{18} - 2 \times 10^{17}) = (\text{المافط})$$

$$(ب) \text{ بفرض أن الإلكترون ساكن قبل التصادم: } v_{\text{قبل}} = 0$$

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = \Delta KE_{\text{إلكترون}}$$

$$\therefore 3.8425 \times 10^{-15} = \frac{1}{2} \times m_e \times (v_{\text{بعد}}^2 - v_{\text{قبل}}^2)$$

$$v_{\text{قبل}} = 0$$

$$\therefore \Delta v_{\text{إلكترون}} = v_{\text{بعد}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.8425 \times 10^{-15}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 91.9 \times 10^6 \text{ m/sec}$$

$$\lambda_2 = \frac{h}{m_e v_2} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 91.9 \times 10^6} = 7.92 \times 10^{-12} \text{ m} \quad -2$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} \rightarrow 10^{-9} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times v} \rightarrow v = 728 \times 10^3 \frac{m}{s} \quad (35)$$

$$eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times V = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (728 \times 10^3)^2$$

$$V = 1.5 V$$

$$e.V = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 40950 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$v = 120 \times 10^6 m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 120 \times 10^6} = 6.067 \times 10^{-12} m = 0.0606 A^\circ < 3000 A^\circ$$

∴ يمكن رؤية الجسم

$$eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 4000}{9.1 \times 10^{-31}}} = 3.7 \times 10^7 \frac{m}{s} \quad (33)$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 3.7 \times 10^7} = 1.96 \times 10^{-11} m$$

$$P_L = mv = 9.1 \times 10^{-31} \times 3.7 \times 10^7 = 33.67 \times 10^{-24} \frac{Kg.m}{s}$$

$$e.V = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow v = 1.3 \times 10^7 m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 1.3 \times 10^7} = 5.5 \times 10^{-11} m = 0.55 A^\circ \quad (34)$$

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب

إجابات الفصل السادس

كل كتب المراجعة النهائية
والملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
C355C@

ي تليجرام @C355C

سؤال

2.09 × 10 ⁻¹⁸ J (أ)	30	(أ) متصل	1
$\Delta E = E_5 - E_1 = \frac{-13.6}{5^2} - \frac{-13.6}{1^2}$ $= 13.056 \text{ eV} = 13.056 \times 1.6 \times 10^{-19}$ $= 2.09 \times 10^{-18} \text{ J}$		(أ) مختلفة من عنصر لآخر	2
$\frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$ (أ)	31	(أ) طيف امتصاص خطي	3
(ج) بالمر	32	(ب) انبعاث	4
(د) الخامس	33	(أ) طيف امتصاص خطي	5
(ج) الأشعة تحت الحمراء	34	(أ) مستمر	6
(ب) الثاني	35	(ج)	7
(ب) الثاني	36	(د)	8
(ب) ليمان	37	(ج) خطوط معتمدة على خلفية ملونة	9
(ج) 3 إلى 2	38	(أ) فقدان بعض الترددات	10
(ب) 4 إلى 3	39	(ب)	11
$n = 2 \rightarrow n = 1$ (ج)	40	(د) جميع ما سبق	12
13.6 (ب)	41	(د) تجمع الأشعة المتوازنة لكل بؤرة خاصة	13
3 (ب)	42	(ج)	14
3=2+1		(أ) الأول	15
(د) الانتقال A يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات	43	$n = \infty \rightarrow n = 2$ (ب)	16
(د) الانتقال 4	44	(د) 2 إلى 1	17
$n = \frac{2\pi r}{\lambda} = \frac{3.2 \times 10^{-10}}{0.8 \times 10^{-10}} = 4$ (ج)	45	(أ) $-1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$	18
$E_2 - E_1 = 10.2$ $\rightarrow \frac{-13.6}{n^2} - \frac{-13.6}{1^2} = 10.2$ $13.6 \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = 10.2 \rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} \therefore n = 2$	46	$E_4 = \frac{13.6}{4^2} \times 1.6 \times 10^{-19}$ $= -1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$	19
13.6 eV (أ)	47	(د)	20
10.2 eV (ج)	48	(أ) مضباح كهربائي	21
$\frac{hc}{\lambda} = E_n - E_1 = \left(\frac{-13.6}{n^2} - \frac{-13.6}{1^2}\right) \times 1.6 \times 10^{-19}$ $\rightarrow \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{9.51 \times 10^{-8}}$ $= 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$ $\rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{25} \therefore n = 5$	49	(ج) مستويات الطاقة	22
		(ج) لا يفقد أو يكتسب طاقة ويبقى في هذا المستوى	23
		(ب) فترة قصيرة حوالي 10^{-8} s	24
		(أ) من مستوى طاقة ما إلى مستوى أقل في الطاقة.	25
		(د) ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أدنى.	26
		(أ) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 - E_1$	27
		(د) جميع ما سبق	28
		(أ) الثاني	29
		(أ) $h\nu$	

77	(أ) يقل	50	(ب) أقل من 1
78	(د) جميع ما سبق	51	(ب) $\frac{5}{27}$
79	(د) طيف انبعاث مستمر		$\lambda_{\text{بلر}} = \frac{hc}{E_2 - E_1}, \quad \lambda_{\text{بلر}} = \frac{hc}{E_3 - E_2}$
80	(ج) شدة تيار الفتيلة بأنبوبية كولدج.		$\rightarrow \frac{\lambda_{\text{بلر}}}{\lambda_{\text{بلر}}} = \frac{E_3 - E_2}{E_2 - E_1} = \frac{\left(\frac{-13.6}{3^2} - \frac{-13.6}{2^2}\right)}{\left(\frac{-13.6}{2^2} - \frac{-13.6}{1^2}\right)} = \frac{5}{27}$
81	(أ) عكسيه	52	(ب) 6
82	(أ) يزداد	53	(د) 10
83	(أ) اختراق الاجسام	54	(ب) طولان موجيان
84	(ب) تعتبر موجات ميكانيكه مستعرضه	55	(د) D, B
85	λ_{\min} (أ)	56	(د) n=2 إلى n=4
86	(ب) عملية انبعاث اشعة X المستمرة	57	(ب) $A < B < C$
87	(د) عملية انبعاث اشعة X المميزة	58	(أ) A, C معا
88	(ج)	59	(ب) B, D معا
89	(ب) ظاهرة التأثير الكهروضوئي	60	(ب)
90	(ب) O	61	(ب) أقل
91	(ب)	62	(ب) L
92	(أ)	63	(د) -0.85
93	(ب) O		$n = 4 \rightarrow E_4 = \frac{-13.6}{4^2} = 0.85 \text{ eV}$
94	(ب) O	64	(أ) $\frac{3\lambda}{2\pi}$
95	(ج) لا يتغير.	65	(ج) 10.2 eV
96	(ج) λ_1, λ_4	66	(ب) أكبر من الواحد الصحيح.
97	(ب)	67	(ج) $\frac{h}{\pi p_L}$
98	(ب) 10^{-10}	68	(ب)
99	(د) أ و ب معا	69	(د) لا تكون هدب مضبنة أو مظلمة تبعاً لفرق المسار
100	(ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية	70	(ب) حيود الأشعة
101	(ج) رقم 6	71	(ب) قدرتها على النفاذ أكبر
102	(أ) رقم 4	72	(ب) أشعة سينية
103	(ج) رقم 5	73	(ج) الشدة عالية
104	(أ) 29	74	(ب) نوع مادة الهدف
105	(د) λ_3	75	(ج) فرق الجهد بين الكاثود والأنود
106	(ب) 0.08 nm	76	(ج) تيار متردد أو مستمر
107	(ب) λ_3		
108	(د) $\frac{hc}{\lambda_{\text{فوتون}}} = (-8.3 + 74) \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$ $\lambda_{\text{فوتون}} = 1.9 \times 10^{-11} \text{ m}$		

إجابات الفصل السادس

7 keV , 67 keV (د)	118	6 nm (د)	109
(د)	119	(أ) الأعلى تردد هو A	110
$\frac{\nu_{\min}(\text{المميز})}{\nu_{\max}(\text{المستمر})} = \frac{\lambda_{\min}(\text{المستمر})}{\lambda_{\max}(\text{المميز})} = \frac{0.35}{0.7} = 0.5$		B (ب)	111
(ل)	120	(ب) فرق الجهد في الأنبوبة Q أكبر منه في P والهدف المستخدم واحد	112
$E_2 - E_1 = h\nu$ $E_1 = E_2 - h\nu = (-1.5 \times 10^3) - (4.14 \times 10^{-15} \times 5.43 \times 10^{18})$ $= -24 \times 10^3 \text{ eV} = -24 \text{ KeV}$		(ل)	113
(ج)	121	$1.1 A^\circ$ (ل)	114
$\frac{hc}{\lambda_{\text{فوتون}}} = (70 - 54.5) \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$ $\lambda_{\text{فوتون}} = 8.01 \times 10^{-11} \text{ m}$		(ب)	115
(ب)	122	$2.42 \times 10^{18} \text{ Hz}$ $e.V = h\nu_{\max}$ $1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 = 6.625 \times 10^{-34} \times \nu_{\max}$ $\therefore \nu_{\max} = 2.42 \times 10^{18} \text{ Hz}$	116
$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} \quad (1), E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_2} \quad (2)$ ب طرح المعادلتين (1)، (2) معًا $E_3 - E_2 = hc \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right) = E_{\text{الفوتون}}$ $\therefore \lambda_2 = 1.643 \times 10^{-6} \text{ m} = 1643 \text{ nm}$		(ل)	117
		$KE_{\max} = eV - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (7.34 \times 10^6)^2$ $= 2.45 \times 10^{-17} \text{ J}$ $\lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.45 \times 10^{-17}}$ $= 8.11 \times 10^{-9} \text{ m} = 8.11 \text{ nm}$	

سؤال

a) $E_\infty - E_2 = \frac{hc}{\lambda_1}$ $\left(0 - \left(-\frac{13.6}{4} \right) \right) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda_1}$ $\lambda_1 = 3.653 \times 10^{-7} \text{ m} = 3653 \text{ Å}$ $E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_2}$ $\left(\left(-\frac{13.6}{9} \right) - \left(-\frac{13.6}{4} \right) \right) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda_2}$ $\lambda_2 = 6.576 \times 10^{-7} \text{ m} = 6576 \text{ Å}$ يمكن إيجاد أكبر وأصغر طول موجي لمجموعة ليمن وفوند بنفس الطريقة	5	$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ $E_2 = -3.4 \text{ eV}, E_5 = -0.544 \text{ eV}$ $E_5 - E_2 = 2.856 \text{ eV} = 2.856 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ $\lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.856 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ $= 4.35 \times 10^{-7} \text{ m} = 4349.4 \text{ Å}$	1
		$\Delta E = E_\infty - E_1 = 0 - (-13.6 \times 1.6 \times 10^{-19})$ $= 21.76 \times 10^{-19} \text{ J}$	2
		$eV = E_\infty - E_1 \rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times V$ $= 0 - (-13.6 \times 1.6 \times 10^{-19})$ $\therefore V = 13.6 \text{ V}$	3
		$E_\infty - E_n = \frac{hc}{\lambda}$ $\left(0 - \left(-\frac{13.6}{n^2} \right) \right) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{14610 \times 10^{-10}}$ $\therefore n^2 = 16 \rightarrow n = 4$ سلسلة براكيت $E_5 - E_4 = \frac{hc}{\lambda}$ $\left(\left(-\frac{13.6}{25} \right) - \left(-\frac{13.6}{16} \right) \right) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$ $\therefore \lambda = 4.0594 \times 10^{-6} \text{ m} = 40594 \text{ Å}$	4
$E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow 1.9875 \times 10^{-15}$ $= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$ $\lambda = 10^{-10} \text{ m} = 1 \text{ Å}$	6		

$$a) eV = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.6 \times 10^{-19} \times 40 \times 10^3} = 3.1 \times 10^{-11} m$$

$$b) N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.125 \times 10^{16} \text{ electrons}$$

$$c) W = VIt = 40 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 = 200 J$$

$$d) E = 200 \times \frac{1}{100} = 2 J$$

$$(E_4 - E_1) = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{267 \times 10^{-9}} = 7.444 \times 10^{-19} J \quad (1)$$

$$(E_2 - E_1) = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{299 \times 10^{-9}} = 6.647 \times 10^{-19} J \quad (2)$$

$$\therefore E_4 - E_2 = 0.797 \times 10^{-19} J \quad \text{بطرح المعادلتين}$$

$$n = 3$$

$$n\lambda = 2\pi r \quad \therefore \lambda = \frac{2\pi \times 4.761 \times 10^{-16}}{3} = 9.971 \times 10^{-16} m \quad (ب)$$

$$n\lambda = 2\pi r \quad \therefore r = \frac{2 \times 9.9 \times 10^{-10}}{2\pi} = 3.151 \times 10^{-10} m$$

$$\lambda_{\text{Max}} = \frac{hc}{\Delta E_{\text{min}}} = \frac{hc}{(E_3 - E_2)}, E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4 eV,$$

$$E_3 = \frac{-13.6}{3^2} = -1.511 eV$$

$$\therefore \lambda_{\text{Max}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{(-1.511 - (-3.4)) \times 1.6 \times 10^{-19}} = 6.58 \times 10^{-7} m$$

$$E_{\text{فوتون}} = E_2 - E_1 = \left(\frac{-13.6}{2^2} \right) - \left(\frac{-13.6}{1^2} \right) = 10.2 eV$$

$$= 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.632 \times 10^{-18} J$$

$$E_{\text{max}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.2 \times 10^{-9}} = 9.94 \times 10^{-16} J \quad (1)$$

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{فوتون}}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.6 \times 10^{-9}} \quad (2)$$

$$= 3.3125 \times 10^{-16} J$$

$$a) eV = \frac{hc}{\lambda} = 1.6 \times 10^{-19} \times 10000$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\lambda = 1.242 \times 10^{-10} m = 1.242 \text{ \AA}$$

$$b) \lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.6 \times 10^{-19} \times 50000} = 2.484 \times 10^{-11} m$$

$$= 0.2484 \text{ \AA}$$

$$a) E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.414 \times 10^{-10}} = 4.8 \times 10^{-15} J$$

$$b) E = eV \rightarrow V = \frac{4.8 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}} = 30004.53 V$$

$$eV = h\nu \rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 13255$$

$$= 6.625 \times 10^{-34} \times \nu$$

$$\nu = 3.2 \times 10^{18} \text{ Hz}$$

$$E_4 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$$

$$((-0.85) - (-13.6)) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\lambda = 9.74 \times 10^{-8} m = 974 \text{ \AA}$$

$$KE_1 = K.E_2 + E_{\text{photon}}, E_{\text{photon}} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.216 \times 10^{-7}} = 1.63 \times 10^{-18} J$$

$$KE_2 = 20 \times 1.6 \times 10^{-19} - 1.63 \times 10^{-18} = 1.57 \times 10^{-18} J$$

$$= \frac{1}{2} m_e v_2^2$$

$$\therefore v_2 = 186 \times 10^6 m/s$$

$$KE = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} \rightarrow \lambda_{\text{min}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5 \times 10^{-18}} = 3.975 \times 10^{-8} m = 39.75 \text{ nm}$$

$$a) E = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 30 \times 10^3 = 4.8 \times 10^{-15} J$$

$$b) E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4.8 \times 10^{-15}} = 4.14 \times 10^{-11} m$$

$$c) N = \frac{Q}{e} = \frac{7 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4.375 \times 10^{16} \text{ electrons}$$

$$d) E = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$4.8 \times 10^{-15} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$v = 10.27 \times 10^7 m/s$$

23

أ- الطيف أزرق ← في حدود الضوء المرئي ← هبط للمستوى الثاني (متسلسلة بالمر)

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \rightarrow E_{\text{أزرق}} = (E_n - E_2)$$

$$\frac{hc}{\lambda_{\text{أزرق}}} = (E_n - E_2)$$

$$\therefore E_n = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{434.1 \times 10^{-9}} + \left(\frac{-13.6}{2^2} \times 1.6 \times 10^{-19} \right)$$

$$= -8.62 \times 10^{-20} \text{ J} = -0.54 \text{ eV}$$

ب- انتقل (هبط) من المستوى الخامس إلى المستوى الثاني

$$\therefore E_n = \frac{-13.6}{n^2} = -0.54 \rightarrow n = 5$$

21

أ) $e.V = KE \rightarrow V = 80000 \text{ V}$

ب) $KE_2 = KE_1 - E_{\text{photon}}$

$$E_{\text{photon}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.3 \times 10^{-10}} = 6.625 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$KE_2 = 1.28 \times 10^{-14} - 6.625 \times 10^{-15} = 6.175 \times 10^{-15} \text{ J}$$

ج) $KE_1 = \frac{1}{2} m_e v_1^2 \rightarrow v_1 = 167.73 \times 10^6 \text{ m/s}$

$$\lambda_e = \frac{h}{mv_1} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 167.73 \times 10^6} = 4.3 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$= 0.043 \text{ Å}$$

- أقل من الطول الموجي للشفعة X الناتجة.

22

أ) $e.V = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \rightarrow V = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.4 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 31054.69 \text{ V}$

ب) $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.8 \times 10^{-10} \times 3 \times 10^8} = 2.48 \times 10^{-15} \text{ J}$

ج) $v_{\max} = \frac{c}{\lambda_{\min}} = \frac{3 \times 10^8}{0.4 \times 10^{-10}} = 7.5 \times 10^{18} \text{ Hz}$

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب

إجابات اختبار شامل الفصل الخامس والسادس

كل كتب المراجعة النهائية
والمملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
C355C@

ي تليجرام C355C@

سؤال

24	(ا)	1	(ج)
25	(ب)	2	(ب)
26	(ج)	3	(ا)
27	$4.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$	4	(ج)
28	$2.2 \times 10^{19} \text{ e/s}$	5	(ج)
29	(ج)	6	(د)
30	(ا)	7	(ا)
31	(ب)	8	(ج)
32	(ب)	9	(ب)
33	(ب)	10	(ب)
34	(ج)	11	(ج)
35	(ا)	12	(ج)
36	(ا)	13	(ب)
37	(د)	14	(ب)
38	(ا)	15	(ج)
39	(د)	16	(د)
40	(ج)	17	(د)
41	(ج)	18	(د)
42	(د)	19	(ب)
43	(ا)	20	(ا)
44	(د)	21	(ب)
45	(ج)	22	(ا)
		23	(ج)

إجابات الفصل السابع

كل كتب المراجعة النهائية
والملخصات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
C355C@

سؤال 1

1	(د) عدد فوتونات الضوء	34	(أ) الليزرز الغازية
2	(أ) تلقائي	35	(ج) لا ينتج شعاع ليزر من الجهاز
3	(د) جميع ما سبق	36	(ب) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن تضخيم عدد الفوتونات
4	(أ) التردد فقط	37	(ج) الانعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنيني
5	(د) انقضاء فترة العمر	38	(ب) التجويف الرنيني داخلي
6	(د) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الاثارة للإلكترون قبل انقضاء فترة العمر	39	(ب) تساوي الواحد
7	(ب)	40	(ب) الضخ الضوئي
8	(أ) $10^{-8} S$	41	(ب) الباقوت
9	(ب) $10^{-3} S$	42	(ج) الصبغات السائلة
10	(ب) 10^5	43	(أ) ضوئية
11	(ج) أقل من الواحد الصحيح	44	(ج) ضوء وهاج
12	(ب) أكبر من عدد الذرات في المستوي الأرضي	45	(أ) الطاقة الكهربائية
13	(د) مستقطب	46	(د) ليزر المواد الصلبة
14	(أ) يكون الانبعاث التلقائي هو السائد	47	(ب) تلقائياً
15	(أ)	48	(أ) غازيا
16	(ج)	49	(ب) الضوء المنظور
17	(ج) تساوي	50	(ب) (4), (5)
18	(ب) السرعة	51	(أ) 10 : 1
19	(ب) النقاء الطيفي	52	(ب)
20	(أ) طيف انبعاث خطي	53	(د) جميع ما سبق
21	(أ) الشدة	54	(ج) ثلاثة أبعاد
22	(ب) ذات طول موجي واحد	55	(أ) مترابطة
23	(ب) فوتونات الضوء العادي أكبر طاقة وغير مترابطة	56	(ج) تقديرية ثلاثية الأبعاد
24	(ب) ثابتة الشدة أثناء الانتشار	57	(ج) لها نفس طاقة الفوتونات المنعكسة عن الجسم المراد تصويره
25	(ج) مترابطة	58	(ج) تحمل اختلافين في المعلومات وهما (فرق الطور) و (السعة)
26	(أ) شدته	59	(د) فوتوناتها متفقة في الشدة والطور
27	(ج) تنطلق بفرق طور ثابت	60	(أ) نوع واحد من المعلومات وهو السعة
28	(د) تظل ثابتة	61	(ج) يمكنه تسجيل أكثر من صورة على نفس اللوح
29	(أ) لا يتغير - لا يتغير	62	(أ)
30	(ب) ينتج طيف له مدى ضيق من الأطوال الموجية	63	(د) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومتفقة التردد
31	(أ) وصول معظم الذرات لمستوى الإثارة	64	(أ) أكثر من
32	(ب) التكبير والتضخيم	65	(ب) $\frac{2\pi}{\lambda}$
33	(أ) الوسط المادي الفعال	66	(ج)
		67	(د)

68	(ج)	89	ب) التصادم مع ذرات نيهون غير مثارة
69	(ج) تساوي	90	ج) المستوي شبه المستقر الي مستوي إثارة أدني
70	ج) لهما نفس التردد ولهما نفس الطور ويتحركان في نفس الإتجاه	91	د) 3
71	ب) $E - E_0$	92	ج) التصادمات الغير مرنة للهليوم مع النيهون
72	ب) $(\lambda - \lambda_0)$	93	أ) كل الجسم المراد تصويره
73	د) الفوتون المسبب لحالة الالبعث المستحث يحرر فوتونات لها نفس طاقته	94	ج) أشعة الليزر
74	ب) بقعته المضيلة نجدها لها درجة واحدة من اللون الأحمر	95	أ) شدته العالية
75	ج) تساوي 1	96	د) $\frac{\pi}{2}$
76	د) $\frac{P_w}{Chv}$	97	ج) $\frac{\lambda}{8}$
77	أ) E_1 و E_2	98	ج) $\frac{4}{3}\pi$
78	ج)	99	أ) تمتص فوتون طاقته $E_1 - E_0$
79	ج) إنتاج الليزر لا يتطلب وجود مصدر طاقة خارجي	100	أ) A
80	د) $1 \leftarrow 4 \leftarrow 2 \leftarrow 3$	101	ب) 0.2 cm
81	د) كل الاحتمالات السابقة	102	د) ضوء ليزر
82	ب) أكبر من 1	103	ج) منحرف عن مساره دون انقراج
83	أ) أقل من 1	104	ب) 4.25×10^3
84	ج) تساوي	105	د) 4436.38 \AA
85	ب) أصغر من	106	ج) طاقة الحركة لذرات الهليوم
86	أ) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة المستوى الأرضي	107	ب) الانتقال من E_2 إلى E_1 ينتج عنه فوتون في منطقة الأشعة تحت الحمراء
87	ب) النيهون	108	ج) e_2, e_5
88	ب) تصادمها مع ذرات المكون (3) المثارة		

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب



سؤال

$$(slope)_x = \left(\frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{p}} \right)_x = (n_i)^2_x = \frac{(3.125 - 0) \times 10^8}{(5 - 0) \times 10^{-13}} = 6.25 \times 10^{20}$$

$$(slope)_y = \left(\frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{p}} \right)_y = (n_i)^2_y = \frac{(2.25 - 0) \times 10^8}{(10 - 0) \times 10^{-13}} = 2.25 \times 10^{20}$$

$$\therefore \frac{[n_{ix}]}{[n_{iy}]} = \sqrt{\frac{6.25 \times 10^{20}}{2.25 \times 10^{20}}} = \frac{5}{3}$$

35	(د) $(slope)_x = \left(\frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{p}} \right)_x = (n_i)^2_x = \frac{(3.125 - 0) \times 10^8}{(5 - 0) \times 10^{-13}} = 6.25 \times 10^{20}$
36	(ج) الجاليوم
37	(ب) Sb^{+5}
38	(د) جميع ما سبق
39	(أ) المكونات الفعالة
40	(أ) التنبائط الإلكترونية
41	(أ) يزداد بزيادة جهد التوصيل العكسي للوصلة
42	(د) لا تحتوي على إلكترونات ولا على فجوات
43	(د) حاملات شحنة متحركة
44	(ج) توصيل الكهرباء عند التوصيل الأمامي فقط
45	(د) مفتاح مغلق
46	(أ) مرور حاملات الشحنة السائدة عبر الوصلة
47	(د) أيونات مستقبلية ثابتة ، وأيونات معطية ثابتة
48	(ج) المنطقة الفاصلة
49	(ب) في عكس اتجاه الجهد الكهربائي الخارجي
50	(أ) أيونات موجبة في المنطقة N وأيونات سالبة في المنطقة P
51	(ج) يساوي صفر لتساوي كلا من الشحنات الموجبة والسالبة التي تعبر الوصلة
52	(ج) من الإلكترونات الحرة أو من الروابط المجاورة
53	(ب) عندما يتصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة (p- type) ، ويتصل القطب السالب بالبلورة (n- type)
54	(أ) المحصلة = صفر
55	(ب) يزداد التيار المار عبر الوصلة
56	(ب) تتحرك الإلكترونات والفجوات مبتعدة عن المنطقة الفاصلة

1	(ج) الإلكترونات والفجوات معًا
2	(ب) $-273^\circ C$
3	(ج) منعدمة
4	(ب) إلكترون ناقص في رابطة
5	(ج) أقل من الواحد الصحيح
6	(ب) إطلاق حرارة أو ضوء
7	(ج) تزداد لزيادة الإلكترونات الحرة
8	(ج) تقل مقاومة أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة
9	(أ) حرية الإلكترونات في الحركة أكبر من حرية الفجوات في الحركة
10	(ب) في عكس اتجاه المجال الكهربائي المطبق على شبه الموصل
11	(ج) عدد حاملات الشحنة يظل ثابت لأنه شبه موصل وصل لحالة الإتزان الحراري
12	(أ) ظهور فجوة موجبة الشحنة
13	(أ) تزداد
14	(ب) تقل للنحاس وتزداد للسليكون
15	(أ) الإلكترونات
16	(ب) الفجوات
17	(ب) تمثل حاملات الشحنة الأقلية
18	(ب) متعاقل
19	(ج) متعادلة
20	(أ) تركيز الإلكترونات أكبر من تركيز الفجوات
21	(ب) شحنات سالبة
22	(ج) الزرنينج
23	(أ) زيادة تركيز n
24	(أ) ثلاث ذرات
25	(د) زيادة في عدد الإلكترونات والفجوات بنفس المقدار
26	(أ) أكبر من
27	(د) $n \neq p$
28	(أ) في اتجاه المجال الكهربائي المطبق على شبه الموصل
29	(د)
30	(ب) تقل
31	(ج) $10^9 cm^{-3}$
32	(ب) يساوي $2 \times 10^8 cm^{-3}$
33	(أ) تنعدم للسيليكون وتزداد للنحاس
34	(ب) $T_x > T_w > T_z > T_y$

57	(د) التيار العار بها يساوي صفرا تقريبا	86	(أ) صفر
58	(د) المجال الكهربى الخارجى فى عكس اتجاه المجال الكهربى الداخلى فيفل سمك المنطقة الفاحلة	87	(أ) فقط M
59	(أ) المجال الكهربى الخارجى فى نفس اتجاه المجال الكهربى الداخلى فيزداد سمك المنطقة الفاحلة	88	(ب) $10^{-2} A$
60	(ب) 0.5 V	89	(ب)
61	(أ) تيار الفجوات يكون فى نطاق الرابطة وبالتالي يتأثر بالنواة أكثر من تيار الإلكترونات التى تحررت من الرابطة فقل تأثير النواة عليها	90	(أ) عند غلق المفتاحين لا يمر تيار فى الفرع السفلى لأن الدايود موصل عكسيا $I_{\text{الدائرة}} = \frac{6}{2 + 0.75 + 1.25} = 1.5 A$ $V_{\text{فولتميتر}} = 1.5 \times 2 = 3V$
62	(ج) أكبر من 1	91	(د) المصباح (X) يطفى والمصباح (Z) يظل مضى
63	(د)	92	(ب) $C > D > B > A$
64	(ج) بلورة سالبة تركيز الفجوات $10^{10} cm^{-3}$	93	(ج)
65	(ب) تساوي 1	94	(د)
66	(أ) صفر	95	(ب) 50V
67	(أ)	96	(ج) 18W
68	(ج)	97	(ب) 100A
69	1- (ب) 2- (د) 3- (ج) 4- (أ)	98	(ب)
70	(ج)	99	(أ)
71	(د)	100	(د) الجميع متساوي
72	(ب) $R_{out} = 1.8 + \frac{0.3 \times 0.6}{0.3 + 0.6} = 2\Omega$ $I = \frac{10}{2 + 1} = 3.33 A$	101	(ج) 5mA, 0
73	(ج) 15V	102	(أ)
74	(ب) 3.2	103	(أ) npn
75	(ب)	104	(أ) الباعث
76	(ب)	105	(ب) القاعدة
77	(أ) تضىئ الوصلة X عند إضاءة الوصلة Z فقط	106	(ب) متوسطة
78	(أ)	107	(د) رقيقة وقليلة الشوائب
79	(أ) 50W	108	(ج) التكبير ولكن الوصلة الثنائية التقويم فقط
80	(د) 31.81V	109	(ب) الباعث والمجمع من النوع السالب والقاعدة من النوع الموجب
81	(أ) 50Hz	110	(د) تيار الباعث = تيار المجمع + تيار القاعدة
82	(ج)	111	(د) 0.04
83	(ج)	112	(ب) 2
84	(ب) 100	113	(ب) صغيرة جدًا
85	(ج)	114	(ب) 2
		115	(ب) الفجوات

150	(أ) $I_B = \frac{0.2}{4000} = 5 \times 10^{-5} A$ $I_C = I_E - I_B = 10^{-3} - (5 \times 10^{-5}) = 950 \times 10^{-6} A$ $I_C R_C = V_{CC} - V_{CE} \rightarrow R_C = \frac{1.5 - 0.8}{950 \times 10^{-6}} = 7.37 \times 10^2 \Omega$	116	$\frac{I_C}{I_B}$ (ب)
151	(ب) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.97}{1 - 0.97} = 32.33$ $I_C = \beta_e I_B = 32.33 \times 2 = 64.67 mA$	117	5% (د)
152	(ج) $I_C = \beta_e I_B = 200 \times 10^{-3} = 0.2 A$	118	(ج) أكبر قليلا
153	(ب) $I_C R_C = V_{CC} - V_{CE} = 1.5 - 0.2 = 1.3 V$	119	(د) فجوات
154	(أ) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.99}{1 - 0.99} = 99$ $\frac{\beta_e}{\alpha_e} = \frac{I_B}{I_E} = \frac{99}{0.99} = 100$	120	(ج) لها مقاومة صغيرة
155	(أ) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.95}{1 - 0.95} = 19$ $I_C = \beta_e I_B = 19 \times 6 = 114 \mu A$ $I_E = \frac{I_C}{\alpha_e} = \frac{114}{0.95} = 120 \mu A$	121	(أ) نفل
156	(ب) 10mA	122	(ج) تعبر عبر القاعدة إلى المجمع
157	(أ) $I_C = \frac{4.8}{4.5 \times 10^3} = 1.067 \times 10^{-3} A$ $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{1.067 \times 10^{-3}}{33 \times 10^{-6}} = 32.32$ $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e} = \frac{32.32}{1 + 32.32} = 0.97$	123	(أ) الفجوات في الترانزستور npn ، والفجوات في ترانزستور pnp
158	(أ) $I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{5 - 0.5}{50 \times 10^3} = 9 \times 10^{-5} A$ $I_B = \frac{I_C}{\beta_e} = \frac{9 \times 10^{-5}}{30} = 3 \times 10^{-6} A$	124	(ج) وصلة (الباعث - القاعدة) تكون موصلة توصيلا أماميا لتسمح بمرور التيار
159	(ب) $I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{1.5 - 0.4}{400} = 2.75 \times 10^{-3} A$ $I_E = I_C + I_B = (2.75 \times 10^{-3}) + (6 \times 10^{-5}) = 2.81 \times 10^{-3} A$ $\frac{\alpha_e}{\beta_e} = \frac{I_B}{I_E} = \frac{I_B}{I_C + I_B} = \frac{6 \times 10^{-5}}{2.81 \times 10^{-3}} = 2.13 \times 10^{-2}$	125	(ج) أقل من الواحد الصحيح
		126	(ج) يظل ثابت
		127	(ج) تظل ثابتة
		128	(د) جميع ما سبق
		129	(د) V_{CE}
		130	(ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا عكسيا
		131	(أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا أماميا
		132	(د) عكسيا ، عكسيا
		133	(ب) أماميا ، عكسيا
		134	(ب) كمفتاح مغلق
		135	(ج) صغيرة
		136	1
		137	(ب) إدخاله في دائرتين كهربائيتين
		138	(ج) المجمع والباعث
		139	(أ) القاعدة والباعث
		140	(أ) 1
		141	(أ) 9
		142	(أ) 0.9
		143	(د)
		144	(ج) $99 \times 10^{-4} A$
		145	(أ) 100
		146	(ب) 0.99
		147	(د) 45.45mA
		148	(ج) 50
		149	(د) 0.98

179	ج	160	د) 1 و 3 و 4
180	ب) 1	161	ب) 0
181	ج) $A = 1, B = 1, C = 1$	162	ا) 1
182	ج) A	163	ج) OR
183	ب) $(10100)_2$	164	ج) OR
184	ج)	165	ب) 11
185	ب) 64	166	ا) NOT
186	ج)	167	ب) AND
187	ب)	168	ج) OR
188	د)	169	ج) له على الأقل مدخلان
189	ب)	170	ب) مفتاحان متصلان على التوالي
190	ا)	171	ا) مفتاحان متصلان على التوازي
191	د) 87.5%	172	ب) OR
192	د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT	173	ا) AND
193	ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT	174	ب)
194	ج)	175	ا) $(1001)_2$
195	ج	176	ج) 10
196	ا)	177	ا) 25
197	ا) (OR, AND, AND)	178	ا)

سؤال

<p>- في الحالة الأولى تكون الوصلة الثانية موصلة توصيل عكسي فلا يمر تيار في الفرع السفلي وبذلك يمكن حساب التيارات كالتالي:</p> $R_t = 4 + 4 + 2 = 10 \Omega$ $\therefore I_t = \frac{12}{10} = 1.2 A = I_1 = I_2, I_3 = 0$	<p>بلورة n-type</p> <p>a) $n = N_D^+ = 10^{12} cm^{-3}$</p> $\rightarrow p = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8 cm^{-3}$ <p>b) $N_A^- = 10^{12} cm^{-3}$</p>
<p>- في الحالة الثانية تكون الوصلة الثانية موصلة توصيل أمامي فيمر تيار في الفرع السفلي وبذلك يمكن حساب التيارات كالتالي:</p> $R_t = 2 + 4 + (4//4) = 8 \Omega$ $\therefore I_t = \frac{12}{8} = 1.5 A = I_1, I_2 = I_3 = \frac{1}{2} I_1 = \frac{1.5}{2} = 0.75 A$	<p>5</p> <p>$n = N_D^+ = 10^{14} cm^{-3}, p = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(10^{10})^2}{10^{14}} = 10^6 cm^{-3}$</p> <p>3</p> <p>في حالة الجهد موجب +5 V (التوصيل أمامي):</p> $I = \frac{V}{R} = \frac{5}{100} = 0.05 A$ <p>في حالة الجهد سالب -5 V (التوصيل عكسي):</p> $I = 0$
<p>6</p> $\beta_e = \frac{I_c}{I_B} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{200 \cdot 10^{-6}} = 50 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = 50$ $\rightarrow \alpha_e = 0.9804$	<p>4</p> <p>في نهاية الربع الأول من الدورة $I = 0.5 A$</p> <p>في نهاية الربع الثاني من الدورة $emf = 0$ لذلك فإن $I = 0$</p> <p>في النصف الثاني من الدورة أي الربعين الثالث والرابع يتعكس اتجاه التيار ويصبح توصيل عكسي فتكون المقاومة لهبة عظمى وشدة التيار فيها $I = 0$</p>

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$ $I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{1.5 - 0.5}{500} = 2 \times 10^{-3} A$ <p>(انظر الرسم بالكتاب)</p>	$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \rightarrow 5$ $= 0.3 + I_C \times 5$ $\times 10^3 \rightarrow I_C$ $= 0.94$ $\times 10^{-3} A$
$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \rightarrow 79 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$ $\alpha_e = 0.9875$ $\therefore I_B = (1 - \alpha_e) I_E$ $I_B = (1 - 0.9875) \times 100$ $I_B = 1.25 mA$ $I_C = \alpha_e I_E = 0.9875 \times 100 = 98.75 mA$	$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow 30$ $= \frac{0.94 \times 10^{-3}}{I_B}$ $\rightarrow I_B$ $= 0.031$ $\times 10^{-3} A$ $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \rightarrow 30 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \rightarrow \alpha_e$ $= 0.9677$
$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{10 \times 10^{-3}}{400 \times 10^{-6}} = 25 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$ $\rightarrow \alpha_e = 0.96$	$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \rightarrow I_C$ $= \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C}$ $= \frac{1.5 - 0.5}{500}$ $= 2 \times 10^{-3} A$
$I_B = \frac{V_{in}}{R_B} = \frac{0.01}{1 \times 10^3}$ $I_B = 1 \times 10^{-5} = 10 \mu A$ $I_C = \beta_e I_B = 100 \times 10$ $I_C = 10^3 \mu A$ $V_{out} = V_{CC} - I_C R_C$ $V_{out} = 5 - 10^3 \times 10^{-6}$ $\times 5 \times 10^3$ $= zero$ $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = 100 \rightarrow \alpha_e = 0.99$	$I_B = \frac{V}{R_B} = \frac{0.1}{5000} = 2 \times 10^{-5} A \rightarrow I_E$ $= I_C + I_B$ $= 2.02 \times 10^{-3} A$ $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2.02 \times 10^{-3}} = \frac{100}{101} = 0.99$ $\rightarrow \beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{\frac{100}{101}}{1 - \frac{100}{101}} = 100$
$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = 49 \rightarrow \alpha_e = 0.98$ $I_E = I_C + I_B \rightarrow I_E = \beta_e I_B + I_B$ $= I_B (\beta_e + 1)$ $I_B = \frac{I_E}{\beta_e + 1} = \frac{20}{49 + 1} = 0.4 mA$	$V_1 = 4 - 1 = 3 V \rightarrow I_C = \frac{V_C}{R_C}$ $I_C = \frac{3}{600} = \frac{1}{200} A$ $I_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{1.5}{3000} = \frac{1}{2000} A$ $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = 10$ $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e} = 0.91$ <p>عند زيادة R_B يقل I_B ويقل I_C وبالتالي يقل V_1 ويزيد V_2</p>

" انْصِيْ هَوَاكَ، وَالسَّلَامَ. "

رِسَالَةٌ مِنَ الْحَسَنِ الْبَصْرِيِّ إِلَى مُحَمَّدَ بْنِ مُحَمَّدٍ الْعَزِيزِ

إجابات اختبار شامل الفصل السابع والثامن

كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات اضغط على
الرابط دا

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
C355C@

في تليجرام @C355C

سؤال 1

1	(د)	20	(ب)
2	(ج)	21	(ب)
3	(ب)	22	(ب)
4	(أ)	23	(ج)
5	(أ)	24	(د)
6	(أ)	25	1 0 1 1
7	(ج)	26	(أ)
8	1- كثرة إنعكاس شعاع الفوتونات 2- إنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لإثارة الذرات 3- تضخيم وتكبير شعاع الفوتونات	27	1- تزداد 2- تقل 3- تزداد
9	(أ)	28	1- 50 2- 2000 μA 3- 0.5V
10	(د)	29	(د)
11	(ب)	30	(أ)
12	(ج)	31	(ج)
13	(ج)	32	(أ)
14	(أ)	33	(د)
15	(ب)	34	(ج)
16	(ب)	35	(ج)
17	(ج)	36	(أ)
18	(أ)	37	(ب)
19	(ج)	38	(ج)

متابعة الفصل السابع

الواجب	الحضور	
		المحاضرة الأولى

متابعة الفصل الثامن

الواجب	الحضور	
		المحاضرة الأولى
		المحاضرة الثانية
		اختبار شامل (2)

متابعة الفصل الخامس


الواجب	الحضور	
		المحاضرة الأولى
		المحاضرة الثانية
		المحاضرة الثالثة

متابعة الفصل السادس

الواجب	الحضور	
		المحاضرة الأولى
		المحاضرة الثانية
		اختبار شامل (1)

كل كتب المراجعة النهائية
والملاحظات أضغط على
الرابط دا 

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام
[@C355C](https://t.me/C355C) 

[@C355C](https://t.me/C355C) 